

-H9

H u m b o l d t.

Monatschrift

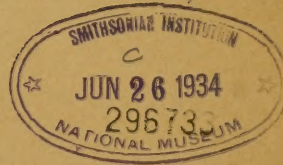
für die gesamten Naturwissenschaften.

Herausgegeben

von

Dr. Otto Dammer.

Achter Jahrgang.



Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1889.

Inhalts-Verzeichnis.

Original-Aufsätze.

	Seite
W. Oswald: Ueber Lösungen	1
Th. Noack: Zur Säugetierfauna der mantchurischen Subregion	I. 8. II. 52
U. Dammer: Beitrag zur Kenntnis der Fischenformen	16
W. Braunn: Zur Frage der Selbstbefruchtung bei den Zwitterfischen	18
J. G. Wallentin: Demonstration der Erscheinungen der Magnetoinduktion in körperlichen Leitern	49
U. Dammer: Die Geschlechtsverhältnisse der Aeben und ihre Bedeutung für den Weinbau	57
K. Meißner: Einiges über Schützenfische	58
W. Alsberg: Die Hüttenböden Oberitaliens	60
J. Heinrich: Ueber die Wärmeverhältnisse in den tiefsten Bohrlöchern der Erde	89
N. Sachße: Die neueren Anschauungen über die Ernährung der Pflanzen mit Stickstoff	92
W. Braunn: Die Momentphotographie und ihre Bedeutung für die Tierkunde	96
U. Dammer: Zur Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen	99
J. Gad: Die Sprache als Gegenstand des Heilverfahrens, der Erziehung und des Unterrichts	100
Wüttrich: Ueber phänologische Beobachtungen, ihre Verwertung und die Art ihrer Anstellung	I. 129. II. 173
G. Dieck: Die Affimatisierung der Douglasfichte	132
Meißner: Zur Aetiologie der Infektionskrankheiten	138
A. Nehring: Ueber die Abstammung des Meeresschweinchens	143
E. Richter: Die Bestimmung der Schneegrenze	169
E. Löw: Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinrichtung bei Pflanzen derselben Art	I. 178. II. 214
W. Braunn: Der Parasitismus unserer Süßwassermuscheln	183
E. Brückner: Entwicklungsgeschichte des Kaspischen Meeres und seiner Bewohner	209
Dammer: Fernmagnetinductor	218
J. G. Wallentin: Ueber das Grenzgebiet zwischen Elektrizität und Optik	249
N. Sachße: Die Nitrifikation des Stickstoffs im Boden	252
J. Ludwig: Einiges über die Brandpilze	257
C. Dilling: Fortschritte der Biologie	261
J. G. Wallentin: Ueber das Grenzgebiet zwischen Elektrizität und Optik	289
N. Sachße: Physiologie des Gerbstoffs	293
J. Ludwig: Extraneuptiale Saftmale bei Ameisenpflanzen	294
P. Knuth: Gab es früher Wälder auf Sylt?	297
S. Kurella: Anthropologie und Verbreitertum	300
A. Oberbeck: Elektrische Schwingungen	329
J. Moewes: Die epiphytische Pflanzenwelt der amerikanischen Tropenwälder	333
N. Schneider: Verbreitung und Bedeutung des Eisens im animalischen Organismus	337
J. Wilbrand: Die Naturwissenschaften im Unterrichte	369
L. Paul: Ueber die Konstitution der Alfaloide	375
A. Nehring: Ueber die Herkunft der sogen. türkischen Ente. (<i>Anas moschata</i> L.)	379
U. Dammer: Die Keimlinge von <i>Oxalis rubella</i>	382
W. Alsberg: Pfahlbauten in Oberitalien	383
P. Lehmann: Planet (279) Thule	409
Almzinger: Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen	411
S. Kurella: Ueber die physiologische und psychologische Bedeutung der Ganglienzellen des Centralnervensystems	416
C. Mehlis: Hade und Beil am Mittelrhein zur Steinzeit	419
S. Klebahn: Ueber Zwangsdrehungen	449
A. Seligo: Ueber die Bestrebungen zur Hebung der deutschen Fischerei	451
K. Albrecht: Theorie des Glaszähens	456
S. Greisdorf: Die neuesten Forschungen über die Sonne	457
Carus Sterne: Die Rosenfranzerbse	459
J. Moewes: Der Orientierungssinn der Tiere	462
W. Wiskel: Schädliche Forstinsekten	463
W. Kobelt: Die Achatinellen der Sandwichsinseln	464

Fortsschritte in den Naturwissenschaften.

Chemie.

Referent: Dr. R. Albrecht in Viebich.

- Höhere Glieder der Methanreihe. Neue Merkaptanderivate (Sulfonal). Benzoylchlorid als Reagens. Spaltung des Phenols durch Chlor und durch Elektrolyse. Terpene und Kampfer, Beziehungen des Kampfers zu hydrierten Naphthalinabkömmlingen. Alkaloide: Trigonellin, Cocain, Drydationsprodukte des Piperidins, Prüfung des Chinins. Organische Farbstoffe. Elementaranalyse auf nassem Wege. Gewinnung von Chlor und Aluminium. 103
- Desmotropie. Einfluß des Lichtes auf chemische Reaktionen. Neue Synthesen mittels Aluminiumchlorid. Schwefelsäure als Ueberträger von Atomgruppen. Drydation ungesättigter Verbindungen. Synthese der Harnsäure. Syringin. Wirksame Bestandteile der Betelnuß. Mikroskopisch-chemische Analyse. 345

Astronomie.

Referent: Professor Dr. C. F. W. Peters in Königsberg i. P.

- Sonnenfinsternis vom 1. Januar 1889. Linien des Sauerstoffs im Sonnenspektrum. Ungleiche Verteilung der Sonnenflecken auf der nördlichen und südlichen Halbkugel. Parallaxe der Sonne. Oberfläche des Mars. Neue Planeten. Beschaffenheit des Saturnrings und heller Fleck auf demselben. Bedeckungen von Fixsternen durch Planeten. Neue Kometen. Winneckscher Komet. Parallaxen von Fixsternen. ζ Cancri. Veränderliche Sterne. Spektrum von Mira Ceti und R Cygni. 220

Geologie und Petrographie.

Referent: Professor Dr. Bücking in Straßburg i. E.

- Ansichten über die Erstarrung der Erde. Verhalten der Silikate beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand. Entstehung des Granulites und gewisser Gneisse. Vulkanische Auswürflinge vom Laacher See und aus dem Siebengebirge. Granitische Einschlüsse im Basalt der Oberlausitz. Gemischte Eruptivgesteinsgänge. Die Abstammung der Erze auf den Erzvulkaner Gängen. 106
- Bildung des Löß in Argentinien, in der Magdeburger Börde und in Nordamerika. Recenter Löß. Geschiebewälle in Norddeutschland. Die subbaltische Endmoräne. Warbildungen in Norddeutschland. Temperaturverhältnisse während der Eiszeit. Gletscher Spuren in den Vogesen. Entstehung der Schweizeralpen. 349

Mineralogie.

Referent: Professor Dr. B. Bücking in Straßburg.

- Krystallsystem des Ullmannit und des Dolomit, Semimorphismus des Strontianit und Aragonit. Aekerscheitungen am Quarz und Apatit. — Neue Mineralvorkommen; Zinnoberkrystalle vom Berge Auala in Serbien, Schwefelkrystalle aus Westindien, Eigentum von Friedberg. — Mikroskopische Untersuchung der Schalenblende. Optisches Verhalten des Faujasit, Heulandit und Stoeckit. — Künstliche Darstellung von Magnesia- und Kaliglimmer, Wollastonit, Korund, Chrysoberyll, Spinell, Zinfit, Willemit, Krottoit, Pyromorphit und Nimeffit. 61
- Pyrrargyrit und Broussit. Datolith. Neue Mineralien: Rosenbuschit, Hiortdahlit, Barcevit, Eudidymit, Nordenfischöldin, Melanocerit, Dahllit, Rhodotilit, Heliophyllit, Barysil, Pyrrhoarjenit, Auerlith, Beryllonit, Awaruit, Spermolith, Paposit, Quensiedtit, Sulfosalit, Riebeckit, Zneffit. 304

Geophysik.

Referent: Dr. C. Rudolph in Straßburg i. E.

- Säkulare Hebungen und Senkungen. Gebirgsbildung. Das Jura-Montau. Die Gebirgsbildungstheorie von T. Mellard Reade. Vulkanismus. Der Lavasee im Krater des Kilauea. Vulkantheorie von J. D. Dana und F. Löwl. Seismologie. Erdbeben von Ischia. Das andalusische Erdbeben. Das Erdbeben von Charleston. Seismometrie. Unterseeische Abwägung der Festländer. Submarine Thäler. Abrasion. 145
- Oceanographie. Untersuchungen von S. R. Mill über die Temperatur und den Salzgehalt des Firth of Forth. Definition des Begriffs Flußsystem; Klassifikation der Flußmündungen. Der Firth of Clyde. Temperatur des skottischen Lochs und des Genfer Sees. Neigung der Isothermenflächen im Genfer See. Das unterseeische Bett der Rhone im Genfer See. Gletscherbewegung. Periodische Schwankungen der Gletscher. Mechanismus des Gletscherworfstoßes. 384

Oceanographie.

Referent: Kapitänleutnant a. D. Rottorf in Berlin.

- Strömungen in der Ostsee. Weitere oceanographische Beobachtungen in der Ost- und Nordsee. Tiefseefotungen im Atlantischen, Stillen und Indischen Ocean. Riffe und Klippen. Futtwelle im Bismarck-Archipel und Kaiser-Wilhelms-Land. 227

Meteorologie.

Referent: Dr. W. J. van Bebbber in Hamburg.

Besprechungen im Auslande. Allgemeine atmosphärische Bewegungen, Arbeiten von Helmholz und Oberbeck. Geographische Verteilung der Windgeschwindigkeit in den Vereinigten Staaten und im Russischen Reiche. Häufigkeit kürnischer Winde in Großbritannien, an der deutschen Küste und an der Adria. Barometrische Höhenformel. Wettertypen für den Monat März. Sonnenstrahlung und Strahlungsmenge. Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Taupunkt und nächtliches Minimum. Regenerverhältnisse Indiens. Niederschläge bei fallendem und steigendem Barometer. Äquatorialgrenze des Schneefalls. Schneefall in Griechenland. Tau und Reif. Verbreitung der Nebel in Deutschland. Londoner Nebel. Sonnenstrahlung und elektrische Erscheinungen. Gewittererscheinungen und absolute Feuchtigkeit. Blitzgefahr und Grundwasser. Blitzableiter. Klimatische Verhältnisse 223

Botanik.

Referent: Professor Dr. Ernst Hallier in München.

Stärkebildung aus verschiedenen Stoffen. Glykose als Reservestoff. Isonischer Coefficient des Glycerins. Glykogen bei Pilzen. Atmungsorgandation nach dem Tode. Bedeutung des Kalkoxalats der Blätter. Krystallform beim Kalkoxalat. Phycoerythrin. Spaltöffnungsapparat. Durchdringlichkeit der Zellmembranen für Luft. Reizbewegungen. Apogamie bei viviparen Pflanzen. Wachstum der Zellwand. Fibrinfortkörper Mycorrhiza-Symbiosen. Gärungsprodukte der Eiweißstoffe. Bedeutung der Reservestoffe für den Baum. Durchdringlichkeit des Plasmas für Harnstoffe. Entstehung des Kallusparenchyms. Die Kohlehydrate als Produkte unvollständiger Dephation der Eiweißstoffe. Physiologie der Gerbstoffe. Absteigender Wasserstrom. Purpurbakterien. Lichtstellung der Blätter. Oberhaut der Lesta bei Capsicum. Entstehung der Meuronfortkörper. Wachstum der Zellmembran. Ein merkwürdiger Gulpilz. Oxalsäuregärung durch einen Saccharomyces. Delbühler der Doldengewächse. Cumarin in Ageratum mexicanum . . . 309

Pflanzengeographie.

Referent: Dr. Robert Keller in Winterthur.

A. Breitfeld: Geographische Verbreitung der Rhododendroiden. François Crépin: Rosae synstylae. Krafanoff: Vorläufiger Bericht über eine Expedition nach dem Altai und Bemerkungen über die Vegetation des Altai. Martjanow: Materialien zur Flora des Minussinskischen Landes. Palmén und Kilmann: Expedition nach Russisch-Lappland. A. Schult: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Galle. Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1886. Abgestattet von der Kommission für die Flora von Deutschland. R. Keller: Wilde Rosen des Kantons Zürich 422

Zoologie.

Referent: Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Neuere Echinodermen-Litteratur. Die Niere der Seeigel. Längsmuskeln der Echinothuriiden. Beweglichkeit der Platten bei diesen und fossilen Seeigeln. Pedicellarien und Sinnesorgane der Seeigel. Globiferen und Sphäridien. Mesodermanlage bei Synapta. Einführung der unregelmäßigen Seeigel. Die bilateralen Larvenformen der Echinodermen und ihre Wimpernschüre. Anlage der primären und sekundären Tentakel, sowie des Steinkanalns nebst Bildung des Wassergefäßsystems. Phylogenetische Bedeutung. Hypothetische Stammform der Echinodermen. Abstammung derselben. Die Urkeimzellen der Echinodermen und ihre Nahrungsgelächten. Echte Zähne beim Schnabellier. Bedeutung des Schließes für die Stammesgeschichte der Säugetiere. Verfestigendes Geßiß und Milchgeßiß. Regenerationsfähigkeit. Beziehung zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Knospung und Teilung. Augmentation und Propagation. Abweichende Schuppenbildung bei der Regeneration von Eidechsenchwänzen. Ein Fall von Neubildung eines Eidechsenfußes. Beziehung der Regenerationsfähigkeit zur Metamerenbildung 192

Helminthologie.

Referent: Professor Dr. M. Braun in Rostock.

Leucochloridium paradoxum und Distomum macrostomum. Linstow, Compendium der Helminthologie. Bothriocephalus rugosus. Entwicklung der Cestoden. Bothriocephalus latus. Gyrocotyle. Amphiptyches. Beurteilung des Bandwurmfortpflanzers. Cestarien in Landschnecken. Distomum. Holoostomen 465

Zoogeographie.

Referent: Dr. R. Lampert in Stuttgart.

Häufigkeit der Wölfe in Frankreich und Russland. Vorkommen des Hamsters in Deutschland. Eine neue Viberkolonie an der Elbe. Wilde Kamel in Spanien. Verwilderte Kinder. Russische Arbeiten über asiatische Säugetiere. Die Büffel Afrikas. Säugetiere von Südafrika und dem Gebiete des unteren Congo. Vertikale Verbreitung des Elefanten. Verbreitung der nordamerikanischen Wölfe. Verbreitung der Meeressäuger. Die Behringstraße als Verbreitungscentrum der Flossenfüßer. Kartographische Darstellung der Verbreitung der Nebelkrähe, der Rabenkrähe und der Saatkrähe in Deutschland. Verbreitung der Tagraubvögel der Schweiz. Berichte verschiedener ornithologischer Kommissionen Deutschlands. Einwanderung des Steppenhubns in Deutschland. Massenhaftes Auftreten des Rosenstars in Bulgarien. Ornithologische Ausbeute Arzewalskis. Zur Ornithologie des Kaukasus. Die Vogelwelt Ostsibiriens. Die Avifauna von Britisch-Indien. Avifauna von Tunis. Centralafrikanische Vogelsammlungen. Die Verbreitung der westpalaearktischen Schlangen. Ostafrika deutscher Reptilien und Amphibien. Isoliertes Vorkommen von Lacerta viridis in Deutschland. Geographische Verbreitung der beiden Untertypen. Batrachier und Reptilien aus Griechenland und Kleinasien 428

Physiologie.

Referent: Professor Dr. J. Gad in Berlin.

- Wertigkeit der Atome und Giftwirkung. Atomgewicht und Geschmack. Giftigkeit der Drallsäure und ihrer Homologe. Anästhesierende Wirkung der Benzoylderivate. Physiologische Wirkung von Körpern der Lupetidreihe. Curareähnliche Wirkung des Chinotriox. Gallentreibende Mittel und Leberzellen. Alkalischer Harn bei Muskelermüdung. Säurebildung in roten und weissen Muskeln. Noto und weisse Muskeln bei Insekten. Lichtbrechung in Muskelfasern. Spannungsentwicklung im Spreizer des Zeigefingers. 150
- Vorwärmung der Einatemluft in der Nase. Wirkt die Lunge wie eine Drüse bei der Aufnahme von Sauerstoff und bei der Abgabe von Kohlenfäure? Fleischs Theorie der Stohmwirkung des Herzens auf Entbindung der Blutgase. Reduzierende Kraft verschiedener Gewebe. Regulierung der Atemthätigkeit bei Muskelanstrengungen. Expirationsgift 389

Experimentelle Psychologie.

Referent: Dr. S. Münsterberg in Freiburg.

- Das Wiedererkennen. Der Einfluß der Uebung auf geistige Vorgänge. Licht- und Farbenempfindung. Der Helligkeitskontrast. Die Zeit der Farbmahnnehmung. Die Träume der Blinden. Gehörshallucinationen. Lokalisation von Schallempfindungen. Wärmeempfindung durch Kohlensäure. Die Schwankungen der Aufmerksamkeit 20
- Statistik der Träume. Die Unterschiedsschwelle beim Gesichtssinn. Die Helligkeitsempfindung im indirekten Sehen. Vergleichung gehobener Gewichte. Bewegungsempfindungen. Neue Versuche an den Ohrbogengängen. Die Funktionen des Großhirns. Blinde Tauben und Hühner. Wirkung des Lichts auf die Tiere 269

Anthropologie.

Referent: Dr. M. Nisberg in Kassel.

- Die Bildung des Pigments. Anthropologische Haaruntersuchung. Nöklisches Ergrauen der Haare als Folge von Gemütsregungen. Rückenmark des Menschen und des Gorilla. Platychnemie bei Jägerwölfen. Pseudo-Hermaphroditismus. Angeborene Mißbildung der Geschlechtsorgane und Geisteskrankheiten. Schädelformen der Bevölkerung Tirols. Ueberführung der langköpfigen und mittellangen in die kurzköpfige Schädelform als Zeichen fortschreitender geistiger Entwicklung. Die linksseitige dritte Stirnwindung am Gehirn Gambetta's. Abstammung des Dorfschweins. Der Urstier (*Bos primigenius*) als Stammvater der heutigen Kinderrassen. Ausgrabungen auf Cypern. Bronzealter der baltischen Länder. Die Allgemeingültigkeit des Dreiperiodensystems widerlegt durch die Funde von Caslau. Das Eisen im prähistorischen Aegypten. 24
- Die Menschenrassen in ihrem Verhalten gegenüber den Rundenkrankheiten. Universalcraniometer. Pithekoide Merkmale des menschlichen Schädels. Die Baucheingeweide bei verschiedenen Menschenrassen. Verbreitung der Schädelformen in Norwegen. Anthropologische Eigentümlichkeiten der Bevölkerung Guyanas und Venezuelas. Gibt es eine rote Rasse? Birchons Untersuchungen über das Os Incae. Schädelformen der Bevölkerung Dorarkbergs. Umwandlung der Langschädel in Kurzschädel. Geographische Verbreitung der Schädelformen in Italien. Völkertypen Südfrankreichs. Domestizierte prähistorische Hunde und Hunde der Quartärzeit. Die Verbreitung verschiedener Haustierrassen als Hilfsmittel der anthropologisch-vorgeschichtlichen Forschung. Die Steinzeit Aegyptens. Abstammung der altägyptischen Haustiere und Nutzpflanzen. Pseudonephrite in der Schweiz. Elongoschädel der Mammuthzeit. Auffindung gefärbter Schädel. Bearbeitung und Verwendung von Gerbhauern in vorgeschichtlicher Zeit 263
- Anthropologische Charaktere der Zigeuner. Abstammung und körperliche Eigentümlichkeiten der Eingeborenen Sumatras. Die Eingeborenenbevölkerung von Tunis. Farbe der Augen und Haare bei der Bevölkerung Dänemarks. Rassenmischung bei der Bevölkerung Persiens. Anthropologische Charaktere der Jirannen, Samojeden und Ostjaken. Körperliche Eigentümlichkeiten der Armenier. Die Bevölkerung Neu-Guineas und der angrenzenden Inselarchipels. Der dritte Condylus. Schienbein des Gorilla, der Neanderthal-Rasse des neolithischen und jetzt lebenden Menschen. Ektrodiaplyie und Polydiaplyie. Schädel- und Fußbildung bei Wei- und Kru-Negern. Entstehung der verschiedenen Schädelformen. Der Nierenwuchs und dessen Eigentümlichkeiten. Prähistorische Gewebe und Gespinste in Deutschland. Bronzegefäß aus einem vorgeschichtlichen Grabe Transkaukasiens 469

Elektrotechnik.

Referent: Dr. B. Wietlisbach in Bern.

- Die Wechselstrommotoren. Der Motor von Tesla. Die Elektrolyse durch Wechselströme. Die Untersuchungen von Herz über die Fortpflanzung elektrischer Wirkungen. Der alternierende Weg von Lodge. Die Theorie der Bligableiter 189

Kleine Mitteilungen.

- Die beiden Marsmonde. — Beteiligung des Luftstoffs am Verbrennungsprozeß. — Kosten der Eisenbahnschienen. — Unterseeische Thäler. — Zylindron. — Abhängigkeit der Pflanzen vom Substrat. — Eigentümliche Art der Samenverpackung. — Der Ueberzug von *Crambe maritima* L. — Raubflumen. — Die Reinger der Meeresküsten. — Bemerkung über den Flug mancher Insekten. — Larven des Dlm (*Proteus anguineus*), in der Gefangenhaft ausgeschlüpft. — Ueber Mikroorganismen im künstlichen Selterwasser. — Fauna eines majarischen Pfahlbaus. S. 28—31.
- Zwei physikalische Zeitmesser. — Metallganz. — Sonnenparallaxe. — Eine Mineralquelle. — Ammoniakgehalt des Meteorwassers. — Der Secar der Fische. — *Hymenocididium petasatum*. — Nesselverstoffe in immergrünen Blättern. — Der Scheintod der Väterchen. — Wandwürmer. — Lammgeriet. — Ueber die Größe des Drüses, welcher durch Gärung in geschlossenen Gefäßen erzeugt wird. — Der Einfluß der Kälte auf den tierischen Organismus. — Ablagerung von Etenoxyd im Tierkörper. — Diluviale Muscheln als Schmut verwendet. S. 69—77.
- Kompression von feuchtem Pulver fester Körper. — Farbige Sichtbarkeit der Diffusion und ihrer Gesetze. — Anwendung der Kapillarität zum Reinigen von Flüssigkeiten. — Die Prüfung und Beglaubigung der Stimmgabeln. — Die anthropometrische Reihe von Shaw und Turner. — Das Clavius-Thomson'sche Gesetz der Erniedrigung des Siedepunktes. — Darstellung von Sauerstoff. — Zur Theorie der Flamme. — Meteor mit Wirbelwind. — Wirbelwind. — Schichtbau der libyschen Wüste. — Zeit der Entdeckung des Oberseeinhaltes. — Das Klima der Tertiärzeit. — Entstehungsgeschichte der Extremitäten der Jathyosaurier. — Megatherium. — Batterien im Gletschereis. — Flora Madagaskars. — Australische Gräser mit europäischen im Kampf. — Jüder abweisende Hüllschuppen bei Kompositen. — Pflanzen und Schnecken. — Süßwasserölenterten. — Neuer, festsamer Parasit. — Schlangensperre. — Schmarogerbienien. — Ueber das Vorkommen von Larven der Wohlfahrtigen Fliegen im Zahnfleisch des Menschen. — Würfelnatter. — Zahlengesetz der Richtungsrichtungen. S. 112—120.
- Anwendung der Geißlerischen Röhren zum Sehen sonst unsichtbarer Naturerscheinungen. — Kobalt und Nickel. — Schweiz des Kometen 1887a. — Photographie von Nebeln. — Komet von Wincke. — Ueber künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten und anderen Bildungsabweichungen. — Die Zahl der gegenwärtig bekannten Phanerogamen. — Ein farnvoror Pilz. — Vorsicht bei der Behandlung der Giftpflanzen im naturgeschichtlichen Unterricht. — Ueber das Gleiten der Schnecken an der Oberfläche des Wassers. — Veritene Ameisen. — Ueber die Kriechtiere Transkapiens. — Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten bei blonden und brünetten Personen. — Verbreitung der Tuberkelbacillen außerhalb des Körpers. S. 155—159.
- Neptunmond. — Ueber einen Moschuspilz. — Vorkommen des Hausschwammes im Walde. — Ueber die Blasenroste der Kiefern. — Verbreitung des Sproßers. — Vererbung der Haarfarbe bei Pferden. — Die Schwankungen der Geburtenzahl nach den verschiedenen Tageszeiten. — Sanguinierung des Säugelierzergens. — Ein neues Verfahren zur Beobachtung der Wellenbewegung des Blutes. — Ueber die Wasserabscheidung des menschlichen Körpers durch Haut und Nieren bei thermisch indifferenten Bädern. — Der Tertiärenfisch von Zhenay und die Bewohner der Andamaneninseln. — Fossile Muscheln und Zähne als Schmut. — Künstliche Pöhlen. — Niesenbaum. S. 199—202.
- Lichtererscheinungen durch mechanische Einwirkungen. — Entwicklung von Chlor bei der Darstellung von Sauerstoff aus Kaliumchlorat. — Chloralkalgas. — Reinigung von Quecksilber. — Das Funteln und Farbenwechseln der Fische als Wetterprognose. — Neue Saturnringe. — Einfluß des Kammferwassers auf die Keimkraft der Samen. — Druck, welchen quellende Samen ausüben. — Japantal. — *Hymenocididium petasatum* Zukal. — Eine eigentümliche Anpassung an das Leben in Wasserfällen und Stromschnellen. S. 230—232.
- Schwarze Gewässer. — Zeta Morgana. — Klingender Sand. — Einschleppung und Verbreitung des Koffheewurms in America. — Ein Stridulationsorgan bei Schmetterlingen. — Ueber das Vorkommen der Milchsäure im Blute und ihre Entstehung im Organismus. — Noch einmal „Fossile Muscheln als Schmut“. — S. 273—275.
- Desinfektionsmittel. — Thätigkeit der Sonne im Jahr 1888. — Der infrarote Teil des Sonnenpektrums. — Neubestimmung der Jupitersmasse. — Ueber den Vuntfandstein im Gardsberge. — Zusammenstellung der Dimensionen der größten fossilen Säugtiere. — Die Gartenbohne. — Eine rote Wasserblüte, verursacht durch *Cyclops rubens* Jurine. — Auftreten des Schneewurms bei Greiz. — Ein neues Vorkommen von *Halarachno halichoeri* Almann. — Mimicry nach Lungenfisch. — Käferlarven und Schmetterlingsraupen als menschliche Nahrung. — Partenogenese des Totenkopfes. — Der Zungenfisch. — Änderungen im Nestbau der Vögel. — Das Dunnefleisch der Vögel. — Akklimatization von Bronze-Tutwid. — Die Seefranheit bei Tieren. — Eigentümliche Bifart mancher Vagetierte. — Das Verhalten der Farnabsonderung während der Nacht. — Dioptrische Fesler des Auges als Hilfsmittel der monofkularen Tiefenwahrnehmung. — Beobachtungen bei einer Hindeutung durch die Gullotine. S. 313—317.
- Schwankungen der Erdsche. — Ringnebel in der Leier. — Nebel mittels Photographie entdeckt. — Kleistogame Blüten bei *Fritillaria meleagris*? — Galopagosinseln. — Ueber die Beziehungen der Schwere der Samen zu ihrer Keimfähigkeit. — Neufchöden. — Vertenfisherei in den nördlichen Gewässern Neulands. — Größe und Verteilung der Fischefauna Nordamerikas. — Die Sinne der Vögel. — Allgäpische Augenschminte. S. 355—356.
- Nachweis kleinster Mengen von Arsen. — Flüchtigkeit des Eisens. — Unterseeische Telegraphenabel als Thermometer. — Fische als Brandstifter. — Platanenhaare. — Tiefenfauna des Meeres. — Die Versteppung der Süßwasserfauna und Anpassungen hieran. — Die Stindbrüsen der Schaben. — Monstrosität Schmetterling. — Ueber Parasiten der Ameisen. — Gistigkeit der Eidechsenzattung *Meloderma*. — Känguruh. — Die geographische Verbreitung der Ecken. — Der Gaswechsel der Eier von *Bombyx mori*. — Ueber den Einfluß des Lichts auf die Oxydationsvorgänge in tierischen Organismen. — Ueber die schädliche Wirkung des Alkoholisismus auf die Nachkommen. — 394. — Mithildungen der Ohren bei Geisteskranken. — Mounds. S. 394—399.
- Erdöl in Neuseeland. — Säugtiere in der Kreideformation. — Vereicht eingepflanzte Gewächse. — Ectodem der Schwammfarnen. — Wandwürmer. — Pfeilschwalben. — Wale. — Ueber die quantitativen Verhältnisse bei der Kohlenoxydvergiftung. S. 437—438.
- Verdoppelung der Marsfand. — Sentilometerbeobachtungen auf dem hohen Sonnenbild. — Phosphoreszierende Fische. — Pirisch- und Apsitofe. — Die heilige Fotoalbum. — Intelligenz der Bienen. — Einführung schädlicher Insekten mit indischen Weizen. — Form und Natur der Jathyosaurierfenne sowie Abstammung und Lebensweise der Jathyosaurier. — Die Würfelnatter. — Fauna des karischen Meeres. — Seerkrankheit der Schweine. S. 475—479.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

- B. Förster: Die Gesellschaft Urania zu Berlin und ihre Veranstaltungen. — Oceanographische Forschungen. — Laboratoire d'Épétologie in Montpellier. — Vereinigung zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Berliner Gemeindeschulen. — Preisaufgaben. S. 32—35.
- M. Masberg: Die 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. S. 44—48.
- M. Masberg: Die Ausstellung. S. 48.
- Die 35. Jahresversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft. — Ein neues Museum. — Physiologisches Institut in Würzburg. — Chemisches Laboratorium in Göttingen. — Mineralogisches Museum in Berlin. — Mineraliensammlung. — Käfersammlung. — Preisaufgaben. S. 74—75.
- Hygiene-Anstalt der Universität Berlin. — Physiologisches Institut in Marburg. — Physikalisches Institut in Tübingen. — Aquarium in Wien. — Alexander Názissmetajeff. — Korallen- und Korallenbildungen. — Neue große Sternwarte in Tokio. — Planktonexpedition. — Neue zoologische Gärten. — Nationalmuseum in San José. S. 120—121.
- Zoologische Station für das Studium der Süßwasserfauna. — Zoologische Station an der Nordseeküste. — Botanische Station. — Bressa-Preis. — Ungarische ethnographische Gesellschaft. — Internationaler physiologischer Kongreß. — Nordpolfahrt. — Zoologische Erforschung von Korsika und Tunis. — Chinesische wissenschaftliche Expedition. — D. Frühstorfer. — Pflanzen aus Kleinasien. — Neues Werk über Pflanzenkrankheiten. — Zoologische Sammlung. — Sammlung von Photographien. — Zoologisches Museum. — Internationale Ausstellung für Pflanzengeographie. — Anatomische und pathologische Sammlung. — Colorado Biological Association. — Verkauf von Herbarien. — Vermächtnis. S. 159—160.
- Die Kaiserl. Japanische Universität in Tokio. — Der internationale geographische Kongreß. — Eine Section der Società Botanica Italiana. — Eine Biologische Station. — Das Zootomische Institut. — Zoologische Stationen für das Studium der Süßwasserfauna. S. 202—203.
- Preisaufgaben. S. 203.
- Der achte Deutsche Geographentag. — Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft. — Sammlungen aus deutschen Schutzgebieten. — Ein Hilfskomitee zur Pflege der bayerischen Volkskunde. — Deutscher Verein zur Förderung der Luftschifffahrt. — Die Akademie der Wissenschaften in Berlin. — Krimscher Gebirgsklub. — Errichtung eines Zoologischen Gartens in Washington. — Neues Astronomisches Observatorium. — Astronomical Society of the Pacific. — Botanisches Museum. — Société botanique de France. — Société zoologique de France. — Kongreß für Hygiene und Demographie. — Internationale Ausstellung der geographischen, kommerziellen und industriellen Botanik. — Amerikanische Naturforscherversammlung. — Französische Naturforscherversammlung. — Laboratorium der pathologischen Physiologie. — Russische geographische Gesellschaft. — Herbarien. S. 232—240.
- Preisaufgaben. S. 240.
- B. Genßen: Die Planktonexpedition der Humboldtstiftung. — Relief des Riesengebirges. — Die zehnte Session des internationalen Kongresses für Anthropologie und prähistorische Archäologie. — Meteorological department. — Monographie der britischen Hieracien. — Monographie der Utricularien. S. 275—279.
- Preisaufgaben. S. 279.
- Fortbildungskurse für Lehrer Deutschlands und Oesterreichs. — Expedition in die Nordsee. — Astronomenkongreß. — Anatomische Gesellschaft. — Kongreß für physiologische Psychologie. — Sternwarte im Vatikan. — Forschungsfahrten. — Dr. Karl Forststrand. — Herbarium. — Sibirische Herbarpflanzen. — Herbarium Baiflers. — Insektenammlung. S. 317—318.
- Preisaufgaben. S. 318.
- B. Genßen: Planktonexpedition der Humboldtstiftung. — Rumpffsche Mineraliensammlung. — Bernsteinmuseum. — Universität Brüssel. — Alpiner Botanischer Garten. — „Geologist's Association.“ — Botanischer Unterricht in Montpellier. — Laboratorium für Pflanzenbiologie. — Fischerei in Kanada. — „Elizabeth Thompson Science Fund.“ — Clark University. — Phanerogamensammlung. — Pilzherbarium. S. 357—359.
- Die 42. Jahresversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft. — Zoologische Station zu Rapallo. — Projekt einer lafustrisch-biologischen Station. — Herbarium Eggerth. — Botanischer Garten in Wien. — Botanischer Garten bei Vittoria. — Vor- und frühgeschichtliche Sammlungen. S. 399—401.
- Preisaufgabe. S. 401.
- Die 20. Allgemeine Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft. — Ueber die botanischen Aufgaben der lafustrischen Stationen. — Spenden für das Zoologische Observatorium in Wien. — Zur Bestimmung der Lufttemperatur in großen Höhen. — Das neue naturhistorische Museum in Wien. — Versuchswaldberg und Weinbauschule. — Landwirtschaftliche Versuchstationen in den Vereinigten Staaten. S. 438—443.
- Preisaufgabe. S. 443.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

- Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Januar 1889. S. 36. — Februar. S. 76. — März. S. 123. April. S. 161. — Mai. S. 204. — Juni. S. 241. — Juli. S. 280. — August. S. 319. — September. S. 360. — Oktober. S. 402. — November. S. 444. — Dezember. S. 479.
- Erdbeben und vulkanische Ausbrüche. S. 36. 77. 121. 162. 205. 242. 281. 320. 361. 402. 444. 480.
- Witterungsüberzicht für Centraleuropa. Oktober 1888. S. 38. — November und Dezember 1888. S. 78. — Januar 1889. S. 122. — Februar. S. 162. — März. S. 205. — April. S. 243. — Mai. S. 281. — Juni. S. 320. — Juli. S. 360. — August. S. 404. — September. S. 446. — Oktober. S. 480.
- Wolkenbruch am 2. und 3. August 1888. S. 38. — Erdbeben vom 23. Februar 1887. S. 77. — Ueber das vogtländische Erdbeben am 26. Dezember 1888. S. 242. — Zur Faltschen Theorie. S. 362. — Geiser. S. 362.
- Feuerfugel. S. 363. — Zur Faltschen Theorie. S. 403.

Biographien und Personalnotizen.

Personalnotizen: S. 39. 80. 123. 163. 206. 244. 282. 321. 364. 405. 447.
 Totenliste: S. 39. 80. 124. 163. 207. 240. 244. 282. 322. 364. 405. 448.

Litterarische Rundschau.

- G. G. Stokes, Das Licht. — W. Jenker, Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. — H. W. Vogel, Praktische Spektralanalyse idischer Stoffe. — M. M. Clerke, Geschichte der Astronomie während des 19. Jahrhunderts. — G. Haberlandt, Ueber die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen. — M. Schulz, Die floristische Litteratur. S. 40—41.
- J. D. Everett, Physikalische Einheiten und Konstanten. — Jakob Meijer, Sternatlas für Himmelsbeobachtungen. — S. C. C. Martus, Astronomische Geographie. — F. G. Wollweber, Der Himmelsglobus. — H. Lambotte et E. Lambotte, Synopsis de la faune des animaux vertébrés. — W. Bolterstorff, Unsere Kriechtiere und Gurge. — Alexander Nau, Handbuch für Insektenjammler II. — W. Marshall, Die Tiefsee und ihr Leben. — Wilhelm Graner, Die Aufgaben und das Ziel der anthropologischen Forschung. — Emil Schmidt, Anthropologische Methoden. A. de Quatrefages, Tératologie et Tératogénie. — R. F. Jordan, Goethe — und noch immer kein Ende! — E. M. Starke, Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwidlung. — Friedrich v. Hellwald, Die menschliche Familie. S. 81—84.
- Richard Lepsius, Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. — F. Walther, Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. — E. Löw, Pflanzenkunde. — O. Staudinger und S. Langhans, Exotische Tagfalter. S. 124—126.
- Zulius Maier und W. S. Breece, Das Telefon und dessen praktische Verwendung. — Karl v. Fritsch, Allgemeine Geologie. — E. A. Schäfer, Physiologie für Studierende. — G. Steinmann, Elemente der Paläontologie. — J. Stilling, Schädelbau und Kurzsichtigkeit. — E. Mehlig, Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande. S. 164—166.
- Fra Renssen, Grundzüge der theoretischen Chemie. — Karl Schwallb, Die naturgemäße Konservierung der Fische. — Ernst Schaeff, Leitfaden der Zoologie. — Ernst Glothow, Die schädlichen Arten der Motten. — G. Bachmann, Das Terrarium. S. 245.
- Mus Justus Liebig und Friedrich Wöhlers Briefwechsel. — Dr. K. Klebs, Bernsteinammung. — Arnold Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. — H. Sachmann, Die Himmelslangen Europas. S. 283—284.
- Karl Braun, Ueber Kosmogonie vom Standpunkte geistlicher Wissenschaft. — Hermann Fricke, Zur modernen Naturbetrachtung. — M. A. Böhrer, Monismus. — Silo B. Thompson, Die dynamoelektrischen Maschinen. — W. C. Myrton, Handbuch der praktischen Elektrizität. — Gaston Planté, Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre. — E. Richter, Die Gletscher der Pyrenäen. — Adolf Hettner, Reisen in den vulkanischen Anden. — F. Senft, Der Erdboden nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt. — C. Brückner, Die Schwankungen des Wassers im Mittelmeer, dem Schwarzen Meer und der Dnieper in ihrer Beziehung zur Witterung. — Siegmund Günther, Die Meteorologie. — C. Quersien, Die Farnpflanzen oder Strobiliferen. — H. Potonié, Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. — J. C. Weiß, Vademecum botanicorum. — M. Bolter, Kurzes Repetitorium der Botanik. — M. Malsberg, Anthropologie mit Berücksichtigung der Urgeschichte des Menschen. S. 323—326.
- J. Plafmann, Die veränderlichen Sterne. — J. Bischoff, Ueber das Geoid. — C. Kerner, Theoretische Geologie. — C. de Margerie und A. Heim, Les dislocations de l'écorce terrestre. Die Dislokationen der Erdrinde. — J. Burghard, Das Erzgebirge. — L. Rüt, Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung. — M. Bezzenberger, Die Aurlische Nehrung und ihre Bewohner. — A. Praktikus, Der kleine Pilsammer. — Der Zoologische Garten. S. 364—367.
- J. B. Valfour, Botany of the island of Socotra. — J. A. G. Wallentin, Lehrbuch der Physik. — Derselbe, Grundzüge der Naturlehre. — M. Geisbed, Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie. S. 405—406.
- Diesterweg, Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. — W. Valentiner, Veröffentlichungen der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe. — S. F. Blanford, A practical guide to the Climates and Weather of India, Ceylon and Burma and the Storms of Indian Seas. — Deutsche Seewarte, Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte. — Hinterwaldner, Wegweiser für Naturalien-sammler. — G. Bedurfs und F. Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie. — Mitteilungen der Kommission für geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. — Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — L. Büchner, Der Mensch und seine Stellung in Natur und Gesellschaft, in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. — Spannert, Die wissenschaftlichen Benennungen sämtlicher europäischen Großschmetterlinge. — Friedrich, Naturgeschichte der deutschen Vögel. — Paarmann, Die Schöpfung und das Geistige in derselben. — Fechner, Elemente der Psychophysik. — Aubert, Physiologische Studien über die Orientierung. — Herzen, Grundrisse einer allgemeinen Psychophysik. — M. Hörnes, Die Grabfelder an der Wallburg von St. Michael. — E. Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts in ihrer Abhängigkeit von der Entwicklung der Naturwissenschaften. S. 481—487.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1888. S. 41. — November und Dezember 1888. S. 84. — Januar 1889. S. 126. — Februar. S. 166. — März. S. 207. — April. S. 246. — Mai. S. 284. — Juni. S. 326. — Juli. S. 367. — August. S. 406. — September. S. 448.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

- Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe I. S. 42—43.
 Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe II. S. 86. — Die Oberflächenspannung einer Flüssigkeitshaut darzustellen. — Wellenmessung. S. 87—88.
 Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe III. S. 127. — Eine neue Mikroskopierlampe. — Anwendung des elektrischen Lichtes bei submarinen Forschungen. S. 128.
 Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe IV. S. 167. — Zur Kultur kleiner Organismen auf Objektträgern S. 168.
 Der Foucault'sche Pendelversuch. — Ueber eine zweckmäßige Konservierungsmethode getrockneter Pflanzen. — Zum Färbieren der Sporen der Hymenomyceten auf Papier. S. 247—248.
 Neue Wellenmaschinen. S. 285—287.
 Silicium und Bor. — Prüfung des Glases. S. 327—328.
 Zur experimentellen Darstellung der Tromben. — Mikroskopierlampe. — Zarte anatomische und zoologische Präparate auf Glas zu montieren. — Einen Riß im Flügel eines Schmetterlings auszubessern. S. 408.
 Abbildungen von Blättern und anderen Naturobjekten. — Horizontalmikroskop. — Mikrotom. — Kuganographie. S. 487—488.

V e r k e h r.

Fragen und Anregungen. — Antworten. S. 44. 88. 208. 287. 328. 368. 408.

HUMBOLDT.

U e b e r L ö s u n g e n.

Don

Prof. Dr. W. Ostwald in Leipzig.

Seit mehreren Jahrzehnten findet sich in wissenschaftlichen Abhandlungen von Zeit zu Zeit die Uebersetzung ausgesprochen, daß die Stoffe in verdünnten Auflösungen sich in einem Zustande befinden, welcher dem der Gase vergleichbar ist. Indessen fehlte es durchaus an einer klaren Bezeichnung der Punkte, in Bezug auf welche diese Ähnlichkeit vorhanden sei, und daher blieb die Bemerkung unfruchtbar für die Wissenschaft.

Erst vor wenigen Jahren hat J. H. van't Hoff in Amsterdam den entscheidenden Schritt von der unbestimmten Vermutung zu einer scharf formulierten Theorie gethan, und hat dadurch auf Gebiete, die trotz unausgesetzter Beschäftigung der Forscher mit denselben dunkel und räthselhaft geblieben waren, eine Fülle von Licht geworfen. Schon gegenwärtig, wo die Zahl der Forscher, die sich diese Ideen zu eigen gemacht haben, nur eine ganz geringe ist, darf man aussprechen, daß van't Hoff's Theorie der Lösungen mannigfaltigere und wichtigere Erfolge aufzuweisen vermag, als z. B. die berühmte kinetische Gastheorie während ihres ganzen Bestehens errungen hat. Das ist ein kühnes Wort — aber es soll durch die nachfolgenden Auseinandersetzungen gerechtfertigt werden.

Bekanntlich haben die Gase die Eigenschaft, jeden ihnen gebotenen Raum vollständig auszufüllen, und auf die Gefäßwände dabei einen Druck auszuüben, welcher für eine gegebene Gasmenge dem Raum umgekehrt proportional ist. Wo haben wir bei den Lösungen die Analogie dazu?

Wenn wir in ein Gefäß eine gewisse Menge einer Lösung, z. B. von Zucker thun, und darüber reines Wasser schichten, so verhält sich dieses zu dem Zucker in der Lösung wie ein leerer Raum zu einer Gasmenge. Der Stoff setzt sich alsbald in Bewegung, um sich in dem Wasser zu verteilen und der Vorgang, den wir Diffusion zu nennen pflegen, hört nicht eher auf, als bis der Zucker in der gesamten Flüssigkeit völlig

gleichförmig verteilt ist. Das ist dasselbe Verhalten, wie bei Gasen, nur daß die Ausgleichung bei diesen in wenigen Sekunden erfolgt, während sie bei Lösungen Wochen und Monate beanspruchen kann. Es ist das aber offenbar nur ein Unterschied des Maßes, nicht einer des Wesens.

Können wir nun die Kraft messen, mit welcher Stoff sich im Wasser zu verbreiten strebt? Dies würde offenbar gelingen, wenn wir die Lösung gegen das reine Wasser durch eine Wand abtrennen könnten, welche den Zucker nicht durchläßt, dem Wasser dagegen den Durchgang gestattet. Dann würde der Zucker an der Ausbreitung gehindert sein und sein Bestreben dazu würde sich ebenso als Druck gegen diese „halbdurchlässige“ Wand geltend machen, wie sich das Ausdehnungsbestreben der Gase gegen die Gefäßwände geltend macht.

Solche halbdurchlässige Wände, welche die Molekeln des Wassers nicht am Durchgang hindern, wohl aber die Molekeln vieler gelöster Stoffe, hat nun in der That Traube, und insbesondere W. Pfeffer herstellen gelehrt, und der letztere hat die mit solchen Wänden zu beobachtenden Erscheinungen einem einbringenden Studium unterworfen. Wenn man in eine Lösung von Kupfersulfat vorsichtig einen Tropfen einer Ferricyankaliumlösung treten läßt, so bildet sich an der Berührungsschicht eine Haut von Ferrrocyankupfer, welche zwar Wasser durchtreten läßt, aber keines der beiden Salze, und ebensowenig zahlreiche andere Stoffe. Pfeffer hat gezeigt, wie man ein solches molekulares Sieb im Innern einer porösen Thonzelle erzeugen und dasselbe bequem handhaben kann. Füllt man die Zelle mit einprozentiger Zuckerslösung, verschließt sie mit einem Pfropfen, welcher ein Manometer trägt und taucht sie in reines Wasser, so tritt von außen Wasser ein, der Druck steigt im Innern und bleibt, wenn er bei $6,8^{\circ}\text{C.}$ auf 504 Millimeter Quecksilber oder 0,664 Atmosphären gestiegen ist, ferner unver-

ändert. Steigert man künstlich den Druck auf einen höheren Betrag, so tritt alsbald Wasser aus, bis wieder derselbe Druck hergestellt ist.

Dieser Druck ist nun derselbe, welchen dieselbe Menge Zucker ausüben würde, wenn er bei derselben Temperatur und in demselben Raume Gasgestalt annehmen könnte.

Wir können den Druck leicht berechnen. Bekanntlich üben verschiedene Gase gleichen Druck aus, wenn in gleichen Räumen solche Mengen vorhanden sind, welche im Verhältnis der Molekulargewichte stehen. Da das Molekulargewicht des Zuckers, $C_{12}H_{22}O_{11} = 342$ beträgt, so würde derselbe in Gasform einen Druck

ausüben, wie eine um $\frac{2}{342}$ -mal kleinere Wasserstoffmenge

(2 ist das Molekulargewicht des Wasserstoffs). Da das Gewicht von einem Liter Wasserstoff bei 0° und einer Atmosphäre Druck 0,08956 g beträgt, so läßt sich leicht berechnen, daß die dem Zucker entsprechende Wasserstoffmenge bei 6,8° einem Druck von 505 mm Quecksilber oder 0,665 Atmosphären ausüben müßte. Die Zahl stimmt auf das Beste mit der experimentell gefundenen überein.

Wendet man andere Konzentrationen an, so findet man entsprechend höhere oder niedrigere Drücke. Der osmotische Druck ist proportional der Konzentration. Dies ist aber nichts als das Boyle'sche Gasgesetz, denn auch der Druck eines Gases ist proportional der Menge in der Volumeneinheit, oder der Konzentration.

Bei veränderter Temperatur findet man veränderte Drücke. Bei Gasen ist bekanntlich das gesamte Verhalten durch die Formel $PV = RT$ darstellbar, wo P den Druck, V das Volum, T die absolute, von -273°C. ab gezählte Temperatur und R eine Konstante bedeutet. Die Gleichung lehrt für den vorliegenden Fall, daß bei konstantem Volum der Druck proportional der absoluten Temperatur wächst. Ganz in gleicher Weise ist, wie van't Hoff an Pfeffer's Beobachtungen nachweist, auch der osmotische Druck von der Temperatur abhängig, und das zweite Gasgesetz, das Temperaturgesetz von Gay-Lussac gilt für Lösungen gleichfalls. Die eben angegebene Gasgleichung $PV = RT$ stellt somit das Verhalten der Lösungen dar, wenn nur P als osmotischer Druck aufgefaßt wird.

Für Gase gilt nun noch ein drittes Gesetz, das von Avogadro: Gasmenngen, welche im Verhältnis der Molekulargewichte stehen, haben bei gleicher Temperatur und gleichem Druck gleiche Volums. In Bezug auf die Gleichung $PV = RT$ lautet das Gesetz dahin, daß, wenn man molekulare Mengen der verschiedenen Gase in Betracht zieht, die Konstante R für alle Gase gleich ist.

Auch dieses Gesetz hat bei Lösungen Gültigkeit. Die osmotischen Drücke, welche verschiedene gelöste Stoffe erzeugen, sind gleich, wenn die gelösten Mengen im Verhältnis der Molekulargewichte stehen. Diese Thatsache ist namentlich nach einer besonderen Methode von de Bries

erwiesen worden*), welcher Membranen von lebenden Zellen benutzte, die dieselbe Eigenschaft haben, wie Niederschlagsmembranen.

Wenn man sich erinnert, welche Bedeutung die Gasgesetze für die Physik und die Chemie haben, welchen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der Beschaffenheit der Materie sie in jener gebracht, und wie sie diese durch die Entwicklung des Molekularbegriffes gefördert haben, so erlangt man eine Vorstellung von der Bedeutung der van't Hoff'schen Theorie der Lösungen. Auf all die zahllosen Stoffe, welche sich nicht in Gasform überführen lassen, können jene Erkenntnisse ausgedehnt werden, falls man sie nur in Lösung bringen kann. Insbesondere findet die Frage nach der Molekulargröße, welche bisher nur an flüchtigen Verbindungen beantwortet werden konnte, ihre Erledigung an allen löslichen Verbindungen.

Aus den Gesetzen über den osmotischen Druck lassen sich analoge Gesetze für Erscheinungen ableiten, die scheinbar mit jenen gar nichts zu thun haben. Es ist das von großer praktischer Bedeutung. Denn die osmotischen Vorgänge sind schwer genau zu messen und beanspruchen einen ungewöhnlich geschickten und geduldbigen Beobachter. Soll aber eine Methode allgemein anwendbar sein, so darf sie nach diesen Richtungen nur wenig voraussetzen.

Die erste weitere Erscheinung, welche mit den osmotischen zusammenhängt, ist der Einfluß gelöster Stoffe auf den Dampfdruck des Lösungsmittels. Gewöhnlich tritt uns derselbe in der Form entgegen, daß Lösungen erst bei höherer Temperatur sieden, als die reine Flüssigkeit. Da das Sieden eintritt, wenn der Dampfdruck der Flüssigkeit gleich dem der Luft geworden ist, so folgt, daß bei gleichen Temperaturen Lösungen niedrigerer Dampfdrucke zeigen, als das reine Lösungsmittel.

Um nun diese Erscheinung mit der des osmotischen Druckes in Beziehung zu setzen, denke man sich eine Pfeffer'sche Zelle mit der oben erwähnten einprozentigen Zuckersolution gefüllt in reines Wasser gestellt und mit einem Manometer versehen, welches die gleiche Zuckersolution enthält (Fig. 1). Diese wird im Manometer 13,6mal höher stehen, als das Quecksilber, weil dieses 13,6mal schwerer ist, und also die Höhe von 688 cm, fast 7 Meter, erreichen. Das Ganze denken wir uns der Einfachheit wegen im luftleeren Raume. Wenn alles ins Gleichgewicht gelangt ist, werden wir in a eine Oberfläche reinen Wassers, in b eine solche von Zuckersolution haben, und der ganze Raum wird mit gesättigtem Wasserdampf angefüllt sein.

Der Druck, welchen dieser aber in a und in b ausübt, ist nicht der gleiche, ebensowenig, wie der Luftdruck am Fuße und auf dem Gipfel eines Berges der gleiche ist: in b beträgt der Druck des Wasser-

*) Dies Gesetz gilt unmittelbar nur für indifferenten, weder salzartige, noch saure oder basische Stoffe. Die erweiterte Form des Gesetzes, welches alle Stoffe umfaßt, wird später besprochen werden.

dampfes, welcher von a ausgeht, um soviel weniger, als dem Gewicht der Wasserdampfsäule zwischen a und b entspricht. Hätte nun die Lösung in b denselben Dampfdruck, wie das reine Wasser in a, so müßte sich bei b beständig Dampf bilden, welcher nach a hinunterfallen und sich dort verdichten würde; andererseits müßte in die Zelle beständig von unten reines Wasser eindringen, welches das verdunstete ersetzt. Es würde also ein beständiger Kreislauf, ein perpetuum mobile eintreten. Es ist aber eines der wirksamsten wissenschaftlichen Hilfsmittel, wenn man eine Frage auf diesen Punkt hinausspielen kann. Denn da ein perpetuum mobile überhaupt nicht möglich ist, müssen die Umstände bei jedem Gleichgewichtszustande genau so beschaffen sein, daß ein solches vermieden wird.

Wir haben gesehen, daß ein perpetuum mobile eintreten würde, wenn der Dampfdruck in b gleich

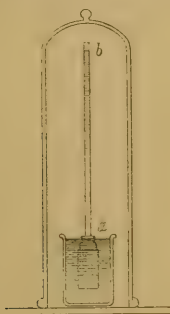


Fig. 1.

dem in a wäre. Denken wir uns, er wäre viel kleiner, so müßte sich Dampf in b verdichten. Dann aber würde der Druck im Manometer steigen und es würde durch die Wand der Zelle Wasser austreten. Auch auf diese Weise würde ein perpetuum mobile möglich werden. Wir entgehen einem solchen nur, wenn der Druck in b genau um ebensoviel weniger als in a beträgt, wie der Gewichtsdruck des Wasserdampfes zwischen a und b ausmacht. Damit haben wir eine vollkommen sichere Methode gewonnen, ohne jede unmittelbare Messung den Dampfdruck einer Lösung zu erfahren, wenn man den des Lösungsmittels und die Zusammenetzung der Lösung kennt. Umgekehrt aber können wir von den beobachteten Aenderungen des Dampfdruckes aus Rückschlüsse auf den osmotischen Druck ziehen, und da Dampfdruckbeobachtungen viel leichter auszuführen sind, als solche des osmotischen Druckes, so haben wir hier ein außerordentlich ausgiebiges Mittel, um Aufgaben nach dieser Richtung zu lösen.

Die oben auseinandergesetzte Ueberlegung gestattet uns nun, die für den osmotischen Druck gültigen Gesetze auf die Erniedrigung des Dampfdruckes zu übertragen. Es wird dieselbe also proportional der

Konzentration und ferner bei äquimolekularen Lösungen (d. h. solchen, welche auf gleiche Mengen des Lösungsmittels von den verschiedenen Stoffen Mengen enthalten, welche im Verhältnis der Molekulargewichte stehen) gleich sein.

Dieses Ergebnis bestätigt sich vollständig an der Erfahrung. J. M. Raoult hat die eben erwähnten Gesetze, ohne von der Theorie geführt worden zu sein, aus seinen Versuchen empirisch abgeleitet. Das gleiche Ergebnis haben van't Hoff und Bland erhalten, als sie die Gesetze der mechanischen Wärmetheorie auf Lösungen in Anwendung brachten. Dem letzteren verdanken wir den einfachsten und umfassendsten Ausdruck des Gesetzes; bezeichnet N die Zahl der Molekeln des Lösungsmittels, n die des gelösten Stoffes (welche beide nur relativ bekannt zu sein brauchen), bezeichnet ferner P den Dampfdruck des Lösungsmittels und p den der Lösung, so gilt für jeden Stoff und jede Temperatur

$$\frac{N + n}{n} = \frac{P - p}{T}$$

d. h. die Verminderung des Dampfdruckes verhält sich zum Dampfdruck des Lösungsmittels, wie die Zahl der Molekeln des gelösten Stoffes zu der Gesamtzahl der Molekeln. Da man n und N durch $\frac{g}{m}$ und $\frac{G}{M}$ ersetzen kann, wo g und m das absolute und das Molekulargewicht des Gelösten, G und M die entsprechenden Größen des Lösungsmittels bedeuten, so kann man durch Beobachtungen der Dampfdruckverminderung auch unbekannte Molekulargewichte bestimmen.

Von den Erscheinungen des Dampfdruckes ist es möglich, wieder mit Hilfe des Satzes vom perpetuum mobile auf eine neue Gruppe von Erscheinungen überzugehen und an ihnen analoge Gesetze nachzuweisen. Es sind die Vorgänge beim Gefrieren von Lösungen. Bereits im vorigen Jahrhundert hat Wladgen gefunden, daß aufgelöste Stoffe die Gefriertemperatur des Lösungsmittels, speziell des Wassers, proportional ihrer Menge erniedrigen; das gleiche Gesetz ist dann wieder von Rudorff neu entdeckt worden. Coppe hat den Satz hinzugefügt, daß äquivalente Mengen ähnlicher Salze eine gleich große Gefrierpunktniedrigung bewirken, und J. M. Raoult endlich hat festgestellt, daß äquimolekulare Lösungen der verschiedensten Stoffe diesem Gesetz folgen, wobei er dasselbe auch für eine Anzahl anderer Lösungsmittel, somit also allgemein gültig erwiesen hat. Das theoretische Verständnis dieses Gesetzes ist durch Guldberg vermittelt worden.

Wie bekannt, haben Eis und Wasser bei 0° denselben Dampfdruck. Bei niedrigeren Temperaturen kann bekanntlich auch flüssiges Wasser bestehen, in überkaltetem Zustande, aber nicht neben Eis; sowie es mit diesem in Berührung kommt, erstarrt es. Die mechanische Wärmetheorie lehrt, und durch neuere Versuche ist es bestätigt worden, daß überkaltetes Wasser einen größeren Dampfdruck hat, als Eis bei derselben Temperatur; der Unterschied nimmt nahezu

proportional der Entfernung von 0^0 zu. Tragen wir die Temperaturen in horizontaler, die Dampfdrucke in vertikaler Richtung auf, so haben wir das beistehende Bild (Fig. 2): w w ist die Kurve, welche den Dampfdruck des Wassers in seiner Abhängigkeit von der Temperatur darstellt, während e sich auf das Eis bezieht.

Nun hat eine wässrige Lösung einen niedrigeren Dampfdruck, als reines Wasser, und zwar gilt bei verdünnten Lösungen das Gesetz, daß das Verhältnis zwischen dem Druck der Lösung und dem des Wassers

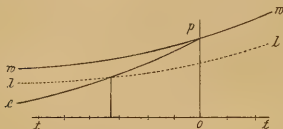


Fig. 2.

unabhängig von der Temperatur ist. Für eine Lösung wird also eine Dampfdruckkurve von der Form l l gelten, welche immer unterhalb der Wasserkurve verläuft, die Eiskurve aber in einem Punkte unterhalb Null schneiden muß. Nun läßt sich beweisen, daß die Temperatur, welche man findet, wenn man von dem Durchschnittspunkte eine Senkrechte auf die Temperaturlinie fällt, gerade die Gefrieretemperatur sein muß.

Zu diesem Zwecke denken wir uns ein ringförmiges Gefäß (Fig. 3), welches zum Teil mit der Lösung gefüllt ist. Links habe sich eine Eisschicht ausgedehnt, welche die Flüssigkeit vollkommen bedeckt.

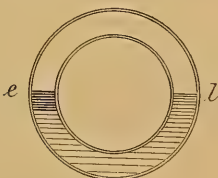


Fig. 3.

Da der Gefrierpunkt einer Lösung derjenige Punkt ist, bei welchem sie neben Eis zu existieren vermag (auch aus Lösungen scheidet sich reines Eis aus), so müssen wir beanspruchen, daß das ganze System im Gleichgewicht ist. Wäre aber der Dampfdruck in e und in l verschieden, so würde unausgesetzt Dampf von der Seite des höheren zu der des niederen Druckes übergehen, und es träte wieder der Fall eines perpetuum mobile ein. Es ist also notwendig, daß in e und in l derselbe Dampfdruck herrscht, und der Gefrierpunkt einer Lösung erweist sich als derjenige Punkt, bei welchem ihr Dampfdruck gleich dem des Eises ist.

Bei verdünnten Lösungen, die nur wenig unter 0^0 erstarren, ist es erlaubt, die in Betracht kommenden Teile der Dampfdruckkurven als gerade Linien

anzusehn. Da nun, nach den Gesetzen, welche oben für die Dampfdrucke der Lösungen gefunden wurden, die Entfernungen der Lösungskurven von der Wasserkurve proportional dem Gehalt und bei äquimolekularen Lösungen gleich groß sind, so sind auch die Entfernungen, in welchen die Eiskurve von den Lösungskurven geschnitten wird, und somit auch schließlich die Erstarrungstemperaturen der Lösungen (von 0^0 nach den niederen Temperaturen zu gezählt) proportional dem Gehalt und für äquimolekulare Lösungen gleich groß. Dies sind aber die von Vlagden, de Coppet und Raoult empirisch gefundenen Gesetze.

Für andere Lösungsmittel, welche in den festen Zustand übergehen können, gelten diese Ueberlegungen in gleicher Weise. In jedem Falle wird es von der Größe des Winkels zwischen der Dampfdruckkurve des flüssigen und der des festen Lösungsmittels abhängen, wie weit durch einen bestimmten Zusatz eines Stoffes die Erstarrungstemperatur herabgedrückt wird. Ist der Winkel groß, so ist die Verschiebung klein, und umgekehrt. Nun lehrt die mechanische Wärmetheorie, daß dieser Winkel in einfacher Beziehung zur latenten Schmelzwärme des Lösungsmittels steht; er ist derselben annähernd proportional. Somit wird die Erniedrigung der Erstarrungstemperatur, wenn man denselben Stoff in verschiedenen Lösungsmitteln löst, caet. par. der Schmelzwärme derselben umgekehrt proportional sein. Van't Hoff hat den genauen Ausdruck thermodynamisch abgeleitet; derselbe lautet

$$t = 0.02 \frac{T^2}{W}$$

wo t die Erniedrigung der Erstarrungstemperatur für eine Lösung ist, welche auf 100 Molekeln des Lösungsmittels eine Molekel des Gelösten enthält, T die Erstarrungstemperatur in absoluter Zählung und W die auf ein Molekulargewicht bezogene latente Schmelzwärme des Lösungsmittels ist. Auch diese Formel ist durch die Erfahrung auf das beste bestätigt worden; so hat van't Hoff nach derselben aus den Versuchen von Raoult über die Erstarrungspunkte einiger Lösungen in Aethylenbromid die Schmelzwärme derselben zu 13 Kalorien pro Gramm berechnet, während spätere Versuche von Pettersson 12,94 ergaben.

In derselben Weise, wie der osmotische Druck und der Dampfdruck der Lösungen die Bestimmung unbekannter Molekulargewichte gestattet, läßt sich die Messung der Gefrierpunktserniedrigung zu dem gleichen Zwecke verwerten. Derartige Versuche sind sehr leicht auszuführen, viel leichter z. B. als Messungen einer Dampfdrucke, und daher hat der forschende Chemiker hier ein außerordentlich bequemes Mittel bei der Hand, um über die Molekulargröße neu entdeckter Verbindungen schnelle Auskunft zu erhalten. In der That haben sich in letzter Zeit mehr und mehr Chemiker gefunden, welche sich diesen praktischen Erfolg der Theorie der Lösungen zu gute machen, wenn sie sich auch gegen diese selbst noch gleichgültig oder gar ablehnend verhalten. Indessen ist eine derartige praktische Beziehung von jeher die beste Brücke

gewesen, welche die Chemiker mit ihrem traditionellen Faß gegen mathematische Erörterungen in solche wenig gekannte und gern vermiedene Gebiete geführt hat.

Die übereinstimmende Form der Geseze für den osmotischen Druck, die Dampfdruckverminderung und die Gefrierpunktniedrigung legt die Frage nahe, ob noch andere Erscheinungen gleichen Gesezen unterliegen. Bisher sind allerdings keine weiteren bekannt. Es läßt sich aber allgemein sagen, daß jeder Vorgang, bei welchem das Lösungsmittel in irgend einer Gestalt der Lösung in umkehrbarer Weise entzogen wird, auch den gleichen Gesezen unterworfen sein muß. Denn solche Fälle lassen sich jedesmal auf Gleichgewichtszustände zurückführen, deren Bedingungen durch den Satz vom Perpetuum mobile eindeutig bestimmbar sind. —

Bisher ist nur von Bestätigungen der Theorie der Lösungen die Rede gewesen. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß gleich bei ihrer Aufstellung die Theorie vor einer Schwierigkeit stand, welche sich nicht alsbald überwinden ließ. Diese Schwierigkeit zeigte sich gerade an den bekanntesten Stoffen, den Salzen, den Alkalien und den starken unorganischen Säuren und bestand darin, daß der osmotische Druck, und gleichzeitig auch die Erniedrigung des Dampfdruckes und Gefrierpunktes wässriger Lösungen dieser Stoffe viel größer gefunden wurde, als er der Theorie nach sein sollte. Van't Hoff wurde dadurch veranlaßt, die Gleichung $PV = RT$ für diese Stoffe in der Form $PV = iRT$ zu schreiben, wo i ein Koeffizient ist, der für indifferente Stoffe den Wert 1 hat, für die erwähnten Körper dagegen größere Werte, 2 bis 3, ja 4 annehmen kann. Er wies nach, daß der Koeffizient sich für denselben Stoff nach verschiedenen Methoden gleich groß ergibt, äußerte sich aber nicht über die physikalische oder chemische Bedeutung des Koeffizienten.

Man mußte sagen, daß der sonst so schönen Theorie durch diesen Umstand viel von ihrem Reiz genommen wurde. Eine gute Theorie aber überwindet solche Schwierigkeiten, und in diesem Falle hat sich die Fruchtbarkeit der Lösungstheorie gerade an der Schwierigkeit so trefflich bewährt, daß der anfängliche dunkle Punkt derselben zu ihrem glänzendsten Gebiete geworden ist.

In der Geschichte der Molekulartheorie war vor nicht allzu langer Zeit eine ähnliche Schwierigkeit aufgetaucht, und war siegreich überwunden worden. Ich meine die Frage von den „abnormen Dampfdichten“. Das Gesez von Avogadro, daß in gleichen Volumen verschiedener Gase unter gleichen Umständen gleich viel Molekeln enthalten sind, schien in einzelnen Fällen Ausnahmen zu erleiden, z. B. bei den Ammoniaksalzen. Deren Dampfdichte erwies sich nur halb so groß, als sie nach diesem Geseze sein sollte. Doch gelang es alsbald, nachzuweisen, daß die Dämpfe, deren Dichte man gemessen hatte, gar nicht die der Ammoniaksalze selbst, sondern die ihrer Zersetzungsprodukte waren: es war Dissociation eingetreten. Ein ganz ähnlicher Fall liegt nun hier bei den

Lösungen der Salze und der anderen genannten Stoffe vor; sie verhalten sich, als wenn statt der der Formel entsprechenden Anzahl von Molekeln eine zwei, drei oder mehrfache Anzahl vorhanden wäre. Planck zog daraus frischweg den Schluß, daß auch diese Stoffe in den Lösungen dissociiert sind; diese Behauptung des Physikers erregte aber bei seinen chemischen Kollegen zunächst nur ein bedenkliches Schütteln des Kopfes.

Nachdem wir die Ideenreihe, welche bei Schaffung der van't Hoff'schen Theorie der Lösungen durchlaufen wurde, bis zu diesem kritischen Punkte verfolgt haben, müssen wir uns einer anderen zuwenden, welche scheinbar gar nichts mit jener zu thun hat. Es ist das die Beziehung zwischen chemischen und elektrischen Erscheinungen. Wir wissen, daß viele Stoffe durch den galvanischen Strom in ihre binären Bestandteile oder Ionen zerlegt werden; sie heißen Elektrolyte. Andere dagegen lassen den Strom gar nicht durchgehen, und werden daher auch nicht elektrolysiert. Worin hat dieser Unterschied seinen Grund, und welche Beschaffenheit muß ein Stoff haben, damit er ein Elektrolyt sei?

Es ist das Verdienst Hittorf's, wiederholt und energisch darauf hingewiesen zu haben, daß die Tatsache der elektrolytischen Leitfähigkeit mit der der chemischen Reaktionsfähigkeit in engstem Zusammenhange steht. Stoffe, welche leicht und schnell reagieren, leiten die Elektrizität und umgekehrt. Indessen waren zur Zeit, wo Hittorf seine Untersuchungen anstellte, von der Kenntnis der chemischen Affinitätsgeseze nur ganz rudimentäre Ansätze vorhanden, und er mußte sich auf die Hervorhebung der allgemeinen Analogie beschränken.

In neuerer Zeit ist nun derselbe Gedanke von S. Arrhenius wieder aufgenommen und zu ungemeiner Fruchtbarkeit entwickelt worden. Arrhenius legte dar, wie auf Grundlage der Anschauungen von Williamson und Clausius über die Natur der chemischen Vorgänge und der elektrolytischen Leitung beide Erscheinungen von demselben Umstande abhängen, nämlich davon, wie leicht die fraglichen Stoffe ihre Ionen austauschen können. Durch eine Reihe von Untersuchungen hatte ich vorher gezeigt, daß die durch chemische Reaktionsfähigkeit besonders ausgezeichneten Stoffe, insbesondere die Säuren, ihre Wirkungen nach Maßgabe bestimmter Zahlenwerte, die ich ihre Affinitätskoeffizienten genannt habe, ausüben; durch die Natur des von den Säuren hervorgerufenen Vorganges wird nun ein konstanter Faktor bestimmt, der für alle Säuren gemeinsam ist. Sonst aber ist eine Säure, welche sich in einer Reaktion z. B. doppelt so stark gezeigt hat, wie eine andere, auch in jeder anderen Reaktion der zweiten um das Doppelte überlegen.

Arrhenius wies nun nach, daß in der That die von mir bestimmten Affinitätskoeffizienten und die von Kohlrausch gemessenen elektrischen Leitfähigkeiten der Säuren einander proportional sind. Der Grundgedanke seiner elektrischen Theorie der chemischen Verwandtschaft, welche er darauf baute, war somit aller-

dings genügend befestigt, bei weiterem Ausbau machten sich jedoch Schwierigkeiten geltend.

Es hatte sich ergeben, daß bei den starken Säuren, wie Salzsäure, Salpetersäure u. s. w., sowohl die elektrische Leitfähigkeit wie die chemische Reaktionsfähigkeit bei wachsender Verdünnung sich nur in der Weise änderte, wie durch die Minderung der Konzentration sich vorausbestimmen ließ; die von dem Einfluß der Volumvermehrung befreiten Koeffizienten der beiden Eigenschaften blieben fast konstant und hatten zudem bei den verschiedenen Säuren fast gleich große Werte. Anders war es bei schwachen Säuren. Die vom Einfluß der Volumvermehrung befreiten Koeffizienten nahmen mit steigender Verdünnung ungemein stark zu, und zeigten dabei einen solchen Gang, daß der Endwert, welchem sie zustrebten, mit dem der starken Säuren von gleicher Größenordnung war.

Arrhenius faßte diese Thatfachen in folgender Weise auf. Jeder reaktions- und leistungsfähige Stoff besteht unter gegebenen Umständen aus aktiven Molekeln, welche allein sich am Austausch der Ionen beteiligen, und aus inaktiven Molekeln, welche dazu nichts beitragen. Die wachsende Verdünnung vermehrt die Zahl der aktiven Molekeln auf Kosten der inaktiven. Bei Chlornasserstoffsäure und ähnlichen Stoffen sind schon bei mäßiger Verdünnung fast alle Molekeln aktiv, daher ändert sich die Reaktions- und Leitfähigkeit nicht bei zunehmender Verdünnung. Stoffe dagegen, wie Essigsäure, enthalten in konzentrierten Lösungen nur sehr wenige aktive Molekeln, und daher ist ihr Ionenaustausch gering; in dem Maße, als durch zunehmende Verdünnung die Zahl der aktiven Molekeln sich vermehrt, nimmt auch die Reaktionsfähigkeit zu. Aus der Thatfache, daß der Grenzwert für alle Säuren nahezu gleich ist, schließt Arrhenius endlich, daß alle Säuren im Grunde ungefähr gleich stark sind; die sehr verschiedene Betätigung der Reaktionsfähigkeit rührt eben nur daher, daß die Anzahl der aktiven Molekeln bei endlichen Verdünnungen von Säure zu Säure so verschieden ist.

Diese Art, die tatsächlichen Verhältnisse darzustellen, hat große Vorzüge, sie hatte nur den einen, freilich sehr fühlbaren Nachteil, daß man nicht recht wußte, worin der Unterschied zwischen aktiven und inaktiven Molekeln bestand. Die von Arrhenius in seinen älteren Abhandlungen hierüber versuchten Vermutungen waren wenig befriedigend, und der Ausbau der hoffnungsvollen neuen elektrochemischen Theorie stockte, obwohl ich inzwischen zahlreiche weitere Bestimmungen des engen Parallellismus zwischen Reaktions- und Leitfähigkeit, welcher sich bis in die besondern Einzelheiten erstreckte, aufgefunden hatte.

Hier ist nun der Ort, wo die beiden Ideenreihen, die Theorie der Lösungen und die elektrochemische Theorie, zusammenfließen wie zwei Ströme, die an einem Punkte ein gemeinsames Hindernis finden, zögern und sich aufstauen, um dann auf einmal mit gemeinsamen Kräften die Schranke zu durchbrechen und ferner um so prächtiger und gewaltiger dahinzueilen. Die Zauberformel, welche von beiden den Bann nahm,

wurde von Arrhenius gefunden; es war die Idee der elektrolitischen Dissociation.

Um die Thatfachen der elektrolitischen Leitung zu erklären, hatte Clausius schon längst angenommen, daß die Molekeln der leitenden Verbindung von Zeit zu Zeit infolge ihrer Zusammenstöße sich vorübergehend in ihre Ionen trennen können, welche dann mit den entgegengesetzten Ionen anderer Molekeln in Verbindung treten und so einen Austausch und Elektrizitätstransport bewerkstelligen. Er machte indessen den Chemikern, welche die Elemente solcher Verbindungen, wie Chlorkalium oder Schwefelsäure, als durch die stärksten Verwandtschaften zusammengehalten ansahen, die Konzeption, daß er nur an einzelnen wenigen Molekeln, und da auch vorübergehend, solche Trennungen annahm.

Nun wies aber Arrhenius darauf hin, daß die Stoffe, welche nach der van't Hoff'schen Theorie mit dem Koeffizienten i behaftet sind, also sich so verhalten, als enthielten ihre Lösungen mehr Molekeln, als ihren Formeln entspricht, gerade diejenigen sind, welche elektrolitisch leiten. Beide Gruppen fallen ganz und gar zusammen, und ihr gesamtes Verhalten findet eine vollkommen befriedigende Erklärung, wenn man annimmt, daß die Elektrolyte nicht als Molekeln, sondern teilweise als Ionen in den Lösungen existieren.

Dadurch erhält zunächst der Begriff der aktiven und inaktiven Molekeln einen anschaulichen Inhalt. Aktiv sind diejenigen Molekeln, welche in ihre Ionen gespalten sind, inaktiv diejenigen, welche noch zusammengehalten. Nur die ersteren können wegen der Freiheitsbeweglichkeit der Ionen die Elektrizität transportieren. Dies gibt aber alsbald ein Mittel ab, um für eine gegebene Lösung eines bestimmten Stoffes den Bruchteil der gesamten Molekelzahl zu bestimmen, welcher aktiv oder dissociert ist. Bestimmt man nämlich den Grenzwert, welchem die Leitfähigkeit des Stoffes bei unbegrenzter Verdünnung, also bei vollständiger Dissociation zustrebt, so wird sich die Leitfähigkeit des Stoffes in irgend einer bestimmten Lösung zu diesem Grenzwert verhalten, wie die Anzahl der dissociierten Molekeln in der Lösung zur Gesamtzahl der Molekeln.

Ist x dieser Bruchteil, so enthält die Lösung statt der Anzahl N unzerlegter Molekeln vielmehr $(1-x)N$ unzerlegte und xxN zerlegte Molekeln, wo n die Zahl der Ionen ist, in welche eine Molekel des Elektrolyten zerfällt. Die Summe beider oder $N(1 + (n-1)x)$ ist immer größer als N ; sie muß ferner, wenn die ganze Anschauung richtig ist, gleich dem Koeffizienten i von van't Hoff sein. Man muß also aus der elektrischen Leitfähigkeit der Lösung eines Stoffes seine Abweichung von den einfachen Gesetzen berechnen können.

Arrhenius hat diese Berechnung an sehr zahlreichen Stoffen, für welche die Leitfähigkeit und der Koeffizient i (letzterer sowohl durch osmotische Messungen wie durch Gefrierpunktniedrigungen gemessen) bekannt war, durchgeführt. Das Ergebnis

war das denkbar günstigste; die erzielte Uebereinstimmung ist so schlagend, daß an der Wichtigkeit des theoretischen Zusammenhanges zwischen diesen Eigenschaften, zwischen denen man bisher nie eine Beziehung vermutet hatte, nicht mehr gezweifelt werden kann.

Damit waren die Schwierigkeiten, welche sich in beiden Theorien gezeigt hatten, gehoben. Zwar waren noch einige Punkte aufzuklären geblieben, welche mit den übernommenen Anschauungen in unverträglichem Gegensatz zu stehen schienen, doch lag die Schuld wohl mehr an den alten Anschauungen, als an der neuen Theorie. Vor allen Dingen scheint es dem Chemiker undenkbar, daß z. B. in einer wässrigen Lösung von Chlorkalium freies Chlor und freies Kalium vorhanden sein soll, da doch ersteres grün gefärbt ist, während das „freie“ Kalium sofort in heftigster Weise auf das Wasser reagiert.

Dagegen muß hervorgehoben werden, daß die Zonen der Elektrolyte in keiner Weise mit den freien Elementen verwechselt werden dürfen. Das Chlor, das wir kennen, entspricht der Formel Cl_2 , während es in einer Lösung von Chlorkalium als Cl vorhanden ist. Ferner aber, und das ist die Hauptsache, sind die Zonen in den Lösungen der Elektrolyte mit enormen elektrischen Ladungen versehen, durch welche sie ganz andere Eigenschaften erhalten, als sie im unelektrischen Zustande besitzen. Alle Einwände in dieser Richtung werden endgültig erledigt durch den Nachweis, den ich in jüngster Zeit gegeben habe, daß wässrige Lösungen herstellbar sind, welche Ueberschüsse von freien Kalium-, resp. Chloratomen enthalten. Dieser Nachweis beruht auf dem Gesetze von Faraday, nach welchem elektrische Bewegungen in Elektrolyten nicht anders, als unter gleichzeitiger Bewegung der Zonen stattfinden können. Macht man, etwa durch Influenz, einen elektrolytischen Leiter z. B. positiv elektrisch, so ist das nicht anders möglich, als indem in ihm sich ein Ueberschuß von positiv geladenen Zonen ansammelt. In einer positiv elektrischen Lösung von Chlorkalium müssen notwendig freie, positiv geladene Kaliumatome vorhanden sein. Man kann sich von ihrer Anwesenheit auch leicht überzeugen, denn nimmt man ihnen ihre elektrische Ladung, indem man einen mit der Erde verbundenen Draht in die Flüssigkeit einführt, so erhält das Kalium sofort seine gewöhnlichen Eigenschaften wieder; es wirkt auf das Wasser unter Wasserstoffentwickelung und Bildung von Kali, die sich beide am Draht zeigen.

Diese Betrachtung gestattet daher, wenn man berücksichtigt, daß in Bezug auf Influenz, innere Leitung, elektrodynamische Fernwirkung u. s. w. sich die Elektrolyte ganz wie metallische Leiter verhalten, folgende kanonische Schlussweise:

A. Die Elektrizität bewegt sich frei in den Elektrolyten.

B. In den Elektrolyten bewegt sich die Elektrizität nur gleichzeitig mit den Zonen.

C. Folglich bewegen sich die Zonen frei in den Elektrolyten.

Damit hat die Prämisse der Arrhenius'schen

Theorie und gleichzeitig die Erklärung der Abweichung, welche die Elektrolyte von den einfachen Lösungsgesetzen aufweisen, auch von physikalischer Seite ihre sichere Begründung erhalten.

Somit konnten beide Theorien in ihrer gegenseitigen Befestigung und Förderung als eine außerordentlich erhebliche Bereicherung der Wissenschaft angesehen werden. Der Wert einer Theorie aber zeigt sich am besten darin, daß sie imstande ist, auch von solchen Erscheinungen Rechenschaft zu geben, welche bei ihrer Aufstellung nicht berücksichtigt worden waren. Solcher neuer Gebiete seien zwei erwähnt, das Verdünnungsgesetz der Elektrolyte und die Diffusion.

Für solche binäre Elektrolyte, welche relativ schlechte Leiter sind, insbesondere für schwächere Säuren und Basen hatte ich empirisch die Thatsache gefunden, daß die Aenderung ihrer elektrischen Leitfähigkeit mit der Verdünnung bei allen nach dem gleichen Gesetz erfolgt; auch gelang der Nachweis, daß dasselbe Gesetz überhaupt das Verhalten aller binären Elektrolyte darstellt. Wir haben nun im Lichte der Theorie von Arrhenius für die Zunahme der Leitfähigkeit mit der Verdünnung die Erklärung, daß mit wachsendem Volum die Dissociation, und somit die Anzahl der leitenden Molekeln wachsen muß. Nun ist es aber bereits gelungen, bei Gasen das Gesetz, nach welchem die Dissociation vom Volum abhängt, theoretisch wie empirisch festzustellen. Ist van't Hoff's Theorie der Lösungen richtig, so muß dasselbe Gesetz auf die Dissociation gelöster Stoffe anwendbar sein. Ein Vergleich des Dissociationsgesetzes mit meinen an mehr als hundert Stoffen ausgeführten Messungen ergab eine bis ins kleinste gehende Uebereinstimmung; sowohl das allgemeine Verhalten wie auch die Zahlenwerte, die ich gefunden hatte, sind genau dieselben, welche die Dissociationstheorie verlangt und die Dissociationsformel selbst hat in viel weiterem Umfange geprüft werden können, als jemals bei Gasen möglich war.

Eine wohl noch glänzendere Bestätigung hat endlich die Theorie in allerletzter Zeit durch eine Arbeit von W. Nernst erfahren. Es handelt sich um die Theorie der Diffusion gelöster Stoffe in Flüssigkeiten. Das Grundgesetz derselben ist schon vor langer Zeit von Fick aufgestellt worden. Indessen war dasselbe rein formaler Natur; es sagte zwar etwas über den Verlauf, nichts aber über die Ursache der Diffusion aus. Auf letztere aber bezieht sich die von Nernst gegebene Theorie.

Eine Lösung, welche mit reinem Wasser übersättigt ist, läßt sich nach den Anschauungen, die in diesem Aufsatz entwickelt sind, mit einer Gasmenge vergleichen, die an einen leeren Raum grenzt. In beiden beginnt alsbald eine Bewegung, um den ganzen Raum auszufüllen; während diese aber bei den Gasen in wenigen Augenblicken abläuft, dauert sie bei Lösungen Wochen und Monate. Da in beiden Fällen unter gleichen Verhältnissen gleich große Druckkräfte thätig sind, so muß geschlossen werden, daß sich der Bewegung des gelösten Stoffes im Lösungsmittel

ungemein große Reibungswiderstände entgegenstellen. — Solche Reibungswiderstände machen sich nun auch bei einer anderen Bewegung geltend, der nämlich, welche die elektrolytischen Zonen bei der Elektrolyse erfahren. Sie sind in diesem Falle in aller Strenge meßbar, weil man die elektrischen Kräfte kennt, welche man anwendet, und weil man aus der Leitfähigkeit die Geschwindigkeit berechnen kann, welche die Zonen unter dem Einflusse bestimmter elektromotorischer Kräfte erfahren. F. Kohlrausch hat schon vor längerer Zeit diese Widerstände berechnet und auf ihre ungeheure Größe (die in der Kleinheit und großen Anzahl der Molekeln ihren Grund hat) hingewiesen.

Berechnet man nun, welche Geschwindigkeiten die gelösten Theilen annehmen müssen, wenn sie von den Druckkräften, wie sie sich aus van't Hoff's Theorie ergeben, getrieben werden, und dabei die von Kohlrausch ermittelten Reibungswiderstände erfahren, so erhält man dieselben Zahlen, welche man experimentell für die Geschwindigkeit der Diffusion gefunden hat.

Hier ist also wiederum eine neue Brücke zwischen den verschiedensten Gebieten geschlagen und eine neue Stütze für die Theorie gewonnen worden.

Beim Rückblick über die Gesamtheit der von der Theorie umfaßten und erklärten Erscheinungen, von

denen hier nur die Hauptpunkte zur Geltung gebracht werden konnten, wird sich wohl keiner der Ueberzeugung verschließen, daß wir es hier mit einem wissenschaftlichen Fortschritt von allergrößter Bedeutung zu thun haben. Denn die Theorie ergibt nicht nur in allgemeiner und qualitativer Weise ein Bild der tatsächlichen Verhältnisse, sondern sie gestattet jede Einzelheit numerisch zu verfolgen, und feiert gerade in dem von ihr nachgewiesenen Zusammenhang der mannigfaltigsten Zahlenwerte verschiedener Eigenschaften ihre schönsten Triumphe. Ueberlegt man ferner, daß sie diese Früchte bereits in den wenigen Jahren ihres bisherigen Bestehens — sie ist noch kein Lustrum alt — getragen hat, so erscheint nicht nur der in der Einleitung dieses Aufsatzes gethane Ausspruch berechtigt, sondern man darf auch behaupten, daß nach der Begründung der mechanischen Wärmetheorie keine Gedankenreihe von solcher Tragweite in den physischen Wissenschaften aufgetaucht ist, wie die Theorie der Lösungen von van't Hoff und Arrhenius^{*)}.

^{*)} Die Leser, welche die experimentelle und theoretische Begründung der oben dargelegten Theorien genauer kennen zu lernen wünschen, finden dieselbe in der Zeitschrift für physikalische Chemie (Leipzig bei W. Engelmann) vom Jahre 1887 und 1888.

Zur Säugetierfauna der mantschurischen Subregion.

Von
Professor Dr. Th. Noack in Braunschweig.

I.

Die mantschurische Subregion von Sclater-Wallace schließt sich im Osten von der paläarktischen Region ähnlich an die indische, wie im Westen die mediterrane Subregion an das äthiopische Gebiet. Sie liegt auch ungefähr in gleicher Breite, wie die mediterrane, doch erstreckt sie sich um 8° weiter nach Norden. Beide liegen um Binnenmeere, bei beiden bilden auf einer Seite Wüsten die Grenze gegen benachbarte Regionen. Durch die beiden Binnenmeere ziehen sich Halbinseln, Italien und Korea, die als Länderbrücken den Austausch der Faunen vermitteln helfen. Aber wie verschieden sind in anderen Beziehungen für beide Gebiete die Bedingungen des Austausches! Das Mittelmeer rings geschlossen, das japanisch-chinesische auf einer Seite durch Inseln begrenzt, in der Mantschurei eine um 10° niedrigere Jahrestemperatur, als unter den entsprechenden Breiten Europas, indem um das Mittelmeer die Differenz der Jahrestemperatur nur 4°, um die Binnenmeere der mantschurischen Subregion 14°, im Januar sogar 18° beträgt. Zwar ist bei beiden nach der einen Seite hin, nach Europa und Sibirien, der Austausch der Faunen wesentlich unbehindert, aber nach Süden hin bleibt für die mediterrane Gegend nur die Brücke des Nilgebietes übrig, während der mantschurischen Subregion durch China die breite Verbindung mit der indischen Region, be-

sonders mit Hinterindien, einem wichtigen Schöpfungscentrum für die Säugetiere, offen steht. Daraus folgt, daß während die Fauna der mediterranen Region von der der äthiopischen fast absolut getrennt ist, die mantschurische Subregion die breite Brücke für den Austausch zwischen der orientalischen und paläarktischen Region bildet.

Die Erforschung der mantschurischen Fauna ist von drei Seiten her erfolgt, zu Lande von Sibirien und China, von der Seeseite her von Japan aus. Im Norden schließt sich die Erforschung des Amurgebietes an die Sibiriens; Gmelin, Pallas, v. Middendorff eröffneten die Bahn durch Sibirien, welches, wie Beshel mit Recht sagt, hauptsächlich durch deutsche Kräfte erforscht wurde. Von hier drangen v. Schrenk, Radde, v. Brzjewalski und Maack in den Norden der mantschurischen Region vor, während von der chinesischen Seite besonders David, resp. Milne-Edwards und Swinhoe thätig waren und auf der japanischen Seite Siebold und Temminck den Grund zur zoologischen Erforschung dieses Gebietes legten.

Wir wurde ein ziemlich umfangreiches Material an Säugetieren durch die Herren Dörries in Hamburg zur Verfügung gestellt, welches im Laufe mehrerer Jahre durch dieselben im unteren Amur- und Ussuri-gebiete gesammelt wurde. Letztere haben ihre Reisen

in den unteren Amurländern, welche sie in den Jahren 1878—1888 unternahm, besonders auf das Gebiet des Ussuri und seiner Nebenflüsse, des Emma, des Nihien und Hori auf der rechten, des Zantafes und des Sungatscha, seines Abflusses in den Ussuri auf der linken Seite ausgebeht. Die Umgegend von Kasateriwisch und Chabarowka an der Mündung des Ussuri, wo bekanntlich Nadbes Reise endete, das Schöngiergebirge, die Umgegend von Wladivosostok mit dem Gebiet des Suifun- und Sibimiflusses nebst der Insel Aschold sind wiederholt von ihnen durchzogen worden. Die reichen Sammlungen der Herren Dörries sind besonders für die Lepidopterenfauna wichtig, sehr umfangreich ist ferner ihre ornithologische Ausbeute, darunter die merkwürdigen habnensiedrigen Vorkommen und zahlreiche Vastarde von Vorkühnern und Schneehühnern (sowohl von *V. z.* und *Sch.* ♀, als auch umgekehrt), welche von den Herren Wiebe in Hamburg für ihre in Bezug auf Vogelbastarde und Varietäten wohl einzig dastehende Sammlung erworben wurden. Die Säugetierfauna des manichurischen Gebietes ist durch die Herren Dörries bis jetzt zwar durch keine neue Spezies bereichert worden, indessen haben dieselben Material geliefert für die Art der Verbreitung und für manche noch sehr wenig bekannte Arten, die zum Teil noch nicht im Amurgebiet nachgewiesen sind.

Zunächst bestätigen ihre Sammlungen, was schon Benjufos bemerkte, daß unter den Säugetieren des Amurlandes die drei Ordnungen der Wiederkäu, der Nager und der Raubtiere vorherrschen. Von Hirschen wurde von ihnen zahlreich gefunden *Cervus Dybowskii* Tacz., *Cervus Lühdorffii* Bohl., und *Cervus pygargus* Pall., wenig zahlreich *Cervus mantschuricus* major Gr., öfter gefunden wurde der nördlicher in Ostsibirien lebende *Cervus isubra* Bohlau.

Wenn Wallace sagt (Verbreitung der Tiere, deutsch von A. B. Meyer II, S. 249), daß noch keine genügenden Materialien vorliegen, um den Ursprung und die Wanderungen der Cerviden zu bestimmen, so ist das für viele Gattungen dieser Familie richtig. Man muß bis jetzt darauf verzichten, die ältesten fossilen Miocänformen der Hirsche, wie *Palaeomeryx*, *Dicranoceros*, *Dicroceros* u. a. mit heute lebenden Arten zu verbinden, obwohl es vielleicht nützlich wäre, den südamerikanischen *Cervus padu* und die in China entdeckten *Lophotragus* und *Elaphodus* im Skelett und Gebiß mit ihnen zu vergleichen, ausgeschieden müssen ferner werden *C. alces*, *megaceros*, *tarandus*, *dama*, es bleiben dann zwei Hauptgruppen übrig, die amerikanischen *Reduncina*- und die altweltlich-nordamerikanischen *Elaphus*-Gruppe. Bekanntlich hat zuerst Brooke 1876 in den Proceedings der L. Z. S. die Hirsche systematisch bearbeitet und die Verwandtschaft der einzelnen Gruppen zu einander festzustellen gesucht, ebenso haben Hisinger, Rittemeyer u. a. die Cerviden ausführlich behandelt, doch scheint mir noch nicht Gewicht genug auf die Thatsache gelegt zu sein, daß auch für die Hirsche, wie dies Prof. Dr. Eimer in dieser Zeitschrift für andere Säugetiere so erfolg-

reich nachgewiesen hat, die Färbung neben dem Gehörn, denn das Gebiß läßt hier im Stich, wichtige Fingerzeige für ihre Verwandtschaft bietet. In der regelmäßigen Fled- und Streifenzeichnung haben sich uralte Urformen erhalten: man wird die gefleckte Hirschart für die ältere halten müssen, wie die Fledung in dem Jugendkleid noch das Urkleid zeigt; so ist *C. dama* eine sehr alte Form, die anatomisch den Schafen und Ziegen näher steht, wie *C. elaphus*. Nun lebt noch heute in Südostasien eine große Anzahl solcher gefleckter Hirscharten und besonders scheint Hinterindien der Ausgangspunkt für die beiden großen Gruppen der *Reduncina*- und *Elaphus*-Hirsche gewesen zu sein. *Cervus eldi* und *platyceros* besitzen jenes nach vorn übergebogene Geweih, welches der zahlreichen amerikanischen *Reduncina*-Gruppe eigen ist, die sich ebensowohl in *Cervus macrotis* und *columbianus* kälteren Breiten, wie in den *Mazama*-Hirschen wärmeren Klimaten angepaßt hat.

Dagegen scheint der *Urisch* der Ausgangspunkt zu sein für jene große Gruppe, welche sich rings um das Massiv Hochasiens herumzieht, sich im Osten bis über die Sundainseln ausbreitet und im Westen sich zu unserem *C. elaphus* umgebildet hat. Die Verbindung wird in Ostasien hergestellt durch die *Pseudaxis*-Gruppe, welche man seit etwas mehr als 20 Jahren kennt und der auch *Cervus Dybowskii* und *mantschuricus* angehören. Außer dem *Urisch* besitzt noch eine ganze Anzahl die dreispaltige Stange, wie *C. Aristotelis*, *rusa*, *porcinus* und die gefleckte Zeichnung hat sich außerdem erhalten bei dem tiefbraunen *C. Alfredi* auf den Philippinen und dem gelbroten *C. taivanus* auf Formosa. Zuerst erhielt Nadbes (Reise im Süden von Ostsibirien, S. 286) in Transbaikalien Nachrichten von einem dort vorkommenden gefleckten Hirsch, den er *Axis Erxlebeni* nannte. Derselbe habe seine Polargrenze im Quellgebiet des Ussuri, sei aber nicht mit dem japanischen *C. sika* identisch. Dann fand v. Przewalski dort 1868 gefleckte Hirsche, welche die großen Wälder zwischen der Küste des japanischen Meeres und den Zuflüssen des Ussuri bewohnen und bis an den Fluß Tina reichen. Er erwähnt ferner einen zweiten gefleckten Hirsch, der in der Größe zwischen diesem und *C. elaphus* stehe und sich im Sommerhaar nicht von *C. axis* unterscheide, während das Winterhaar tiefschwarz, auf dem Rücken fast schwarz sei, mit kaum erkennbaren weißen Flecken. Dann folgte im Nordosten von China die Entdeckung einer großen Anzahl von Cerviden, von denen einige, wie der merkwürdige Nilu, vielleicht der Ahn des Hemitiers, und die kleinen *Cervuliden*, wie *Elaphodus michianus* und *Cervulus crinitus* absolut nichts mit der *Uris*-Gruppe zu thun haben. Verwandt dagegen sind *C. mantschuricus* major, *hortulorum* und *mantsch. minor*, *C. Kopschi*, nach Brooke mit *mantschuricus* identisch und *C. enopis*. Gray nannte (Proc. L. Z. S. 1868, S. 286) den *C. mantschuricus Pseudaxis* und Brooke hat dann (Proc. 1876, S. 883—928) alle diese Hirsche unter dem Subgenus *Pseudaxis* untergebracht. In dem-

selben Jahre beschrieb Tacjanowski den gefleckten Hirsch vom oberen Ussuri als *Cervus Dybowskii*. Jüngst will Heude in China und Japan noch eine große Menge ähnlicher Arten entdeckt haben, von denen die meisten noch der Bestätigung bedürfen und viele ohne genügenden Grund aufgestellt zu sein scheinen. (Vgl. v. Möllendorff, über die Sifahirische, in den Zool. Jahrbüchern 1887, S. 588.) Wenn v. Möllendorff

stange ziemlich stark vom Rosenstock nach hinten gebogen, die Eispflosse lang, die Hinterpflosse kurz. Die Thränengruben sind mäßig tief und ausgehöhlt, das Ohr mäßig groß und schmal. Beide Geschlechter besitzen rudimentäre Eckzähne im Oberkiefer, die Nase ist in der Mitte etwas eingebogen, wie bei *C. rusa*, der weißliche Spiegel vorn schwarz umsäumt, der Schwanz mäßig lang, der Nacken gemähnt. Im Sommer sind die



Fig. 1. *Cervus Dybowskii*. Nach der Natur gezeichnet von Tg. Moed.

borff nur vier Arten annimmt, nämlich *C. manschuricus-Dybowskii*, *sika*, *taivanus* und *Kopschi*, so ist die Identifizierung von *Dyb.* und *mantsch.*, wie sich unten ergeben wird, nicht möglich, und *C. taivanus* und *sika*, mir beide aus dem Leben bekannt, sind weit verschieden. *C. taivanus* ist gefleckt und hat einen langen Kopf, ist auch erheblich größer als der kurzköpfige, ungefleckte, dunkelgraubraune *C. sika*.

Die *Pseudaxis*-Gruppe besitzt ein vier sprossiges Geweih, also eine Sprosse mehr als *C. axis* und wichtig erscheint, daß wie v. Möllendorff angibt, *C. Kopschi* gelegentlich schon fünf Sprossen hat. Die Stangen sind nach Brooke, was auch meine Exemplare beweisen, mehr als zweimal so lang als der Kopf, die Augensprosse ist ziemlich kurz, nach oben gerichtet, die Haupt-

Sommer sind die Hirsche gefleckt, im Winter einfarbig braun, in der Jugend undeutlich gefleckt. Brooke ist nun geneigt, die *Pseudaxis*-Hirsche nur als eine Art aufzufassen, elastisch genug, um sich den verschiedensten Verhältnissen anzupassen; mir scheinen sie ein wichtiges und relativ junges Beispiel für die Entstehung der Arten zu sein und die Brücke zu bilden zu den nord-sibirischen Hirschen und dem *Wapiti* einerseits, zum europäischen Hirsch andererseits.

Mir stand für *C. Dybowskii* ein ziemlich umfangreiches Material zu Gebote: mehrere ausgestopfte Köpfe mit Geweih und Schädel sowie eine Anzahl vollständiger Bälge im Sommer- und Winterhaar. Der von mir abgebildete Kopf und das Geweih stammt von Hirschen, die am Südimfluß südwestlich von Wladivostok an der Grenze von Korea geschossen wurden. Sie kommen häufig in der Umgegend von Wladivostok vor und sind wohl über das Eis auch nach der Insel Ascolb gewandert, wie Köppen in ähnlicher Weise die Einwanderung des Hirsches aus dem Kaukasus nach der Krim wahrscheinlich macht.

C. Dybowskii ist kleiner als *C. elaphus*, aber größer als *C. axis*, ungefähr so groß wie *C. taivanus*, der natürlich als Bewohner einer subtropischen Insel dem *Asiatischer* viel näher steht. Die an dem frisch erlegten Tiere von den Herren Dörries genommenen Maße sind: Kopflänge 30,5 cm, gegen 24 bei *taivanus*, Länge vom Ohr bis zum Schwanz 154,5, Schulterhöhe 113,5, Metacarpus 37, Metatarsus 47, Länge der Schale 7, des Schwanzes mit Haaren 25 cm. Die Stangen sind mit Ausnahme der Sprossenpitze sehr stark geperlt, der Rosenstock niedrig, Augen- und Eispflosse weit voneinander entfernt, die Krone gabelförmig, die hintere Sprosse mäßig lang. Die Stangen haben vorn zwischen den Sprossen eine scharfe Kante. Länge der Stangen 73 cm, Entfernung der Spitzen 89, Länge der Sprossen 14–19 cm, Höhe des Rosenstocks 3,5, Durchmesser der Stange an der Basis 5. Das kleine Gehörn Fig. 2 und 3 mißt 60 cm bei 15 cm Sprossenlänge. Die Thränengruben sind länger als bei *C. elaphus* und ziemlich tief. Im Winterhaar lassen sich an den Hintersehenkeln nach dem Rücken zu noch einige undeutliche Flecken erkennen, im Ueber-

gangskleide sind sie schon sehr matt. Das Winterkleid ist gelblich umbrabraun, vorn mehr gelbrot, hinten mehr umbrabraun, die Rückenlinie dunkler, der Kopf bis zur Nase gelbbraun, Stirn und Nacken scharf abgesetzt rotbraun, die Nase graurot, die Oberlippe gelbrot, der dunkle Fleck an der grauweißen Unterlippe mäßig groß, das sehr stark behaarte Ohr innen weißgrau, außen rostrot. Die Mähne am Halse und Nacken ist sehr stark, die Haare bis 11 cm lang, die Farbe derselben vorn weißgrau, die Brust ist fast schwarz, der Bauch weißgrau, der weiße Spiegel vorn schwarz umsäumt, der Schwanz weiß mit schwarzer Spitze.

Der gelbrote Metacarpus und der umbrabraune Metatarsus haben an der Vorderseite einen dunklen

loch rund oder etwas eiförmig. Die Hinterhauptfontylen sind sehr stark, das Tympanum rund und flach. Beide Geschlechter haben im Oberkiefer flache Eckzähne mit kurzen Wurzeln, bei einem ♀ besaßen dieselben hinten einen kleinen Nebenzacken. Die Scheitellänge beträgt 27–28 cm am ♀ Schädel, die Breite über den Augen 10,5, die Höhe des Hinterhauptes 4,5, Nasenbeine 9–10, Stirnbeine 9, Scheitelbeine 7,5–8, die Länge des horizontalen Unterkieferastes 22,5, des aufsteigenden Astes bis zum Proc. coronoid. 11 cm.

Figur 4 stellt *C. mantschuricus major* dar, welcher von den Herren Dörries nur in einem Exemplar erlegt wurde. Nach der ganz abweichenden Bildung des Geweihs wird ihn niemand mit *C. Dybowskii* identifizieren wollen. Der Hirsch wurde 1861 von Gray beschrieben und von ihm mit *Pseudaxis* identifiziert, was nur richtig ist, wenn man den Namen



Fig. 2. Geweih von *C. Dybowskii*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Reid.



Fig. 3. Geweih von *C. Dybowskii*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Reid.

Streifen. Die Zeichnung des Spiegels und der Beine stimmt also noch mit der der gazellenartigen Antilopen überein. Einen runden weißen Fleck, den Tagan an der Außenseite der Hinterbeine erwähnt, hatten meine Exemplare nicht. Zwei Weibchen im Uebergangskleide waren hellrothfarben, das einzelne Haar hell umbra mit Schwarzbraun gemischt, die Stirn dunkler als im Winterkleide, die weißliche Ohrbasis viel stärker markiert, die dunklen Beinstreifen bei einem Exemplar fast verschwindend. Die weißen Flecken auf der Hinterseite des Körpers waren noch kaum sichtbar, da die hellen Haarspitzen derselben allmählich den gelblichen Farbenton der umgebenden Haare annehmen. Körperlänge 155 cm, Schwanz 14, mit Haar 26, Ohr 17–18, Metacarpus 29, Metatarsus 32,5 cm (ohne Fuß).

Der Habitus des Schädels zeigt wenig Abweichungen von *C. elaphus*, übrigens finden sich individuelle Differenzen; so war die Einbiegung der Nasenbeine an der Basis stärker oder schwächer, das Hinterhaupt-

auf die Gattung bezieht. Auch die späteren Beschreibungen von Swinhoe und Gray (Proc. L. Z. S. 1864 und 1865) bestätigen diese Abweichungen. Der Hirsch ist ähnlich gefärbt wie *C. Dybowskii*, aber viel größer und das Geweih ganz anders. Die Größe ist die eines *C. elaphus* mit einer Schulterhöhe von 4 Fuß: Blasius gibt für einen wachsenden 3 Fuß 9 Zoll, für einen starken Kronhirsch 4 Fuß 8 Zoll an. Die Kopflänge beträgt bei meinem Exemplar 38 cm, die Breite der Stirn über den Augen und die Ohrlänge 19 cm. Das auffallend kleine, dem des *C. sika* ähnliche, fast gar nicht geperrte Geweih steht auf einem sehr starken Moosenstock und ist über demselben sehr breit, aber flach. Die Augen- und Gaisprosse treten schon an der Basis mit scharfer vorderer Kante hervor, auch hinten ist das Geweih an der Basis wie vorn zwischen Augen- und Gaisprosse stark gefanctet. Oben sind Stange und Sprosse auffallend dünn, bei meinem Exemplar auf beiden Seiten asymmetrisch. Die Stangenlänge beträgt 47, die obere

Entfernung der Spitzen 26, die Sprossenlänge 17 cm. Im Sommerkleide ist der Hirsch leicht aber groß gefleckt. Die Färbung von Nase und Stirn ist rötlich umbrabraun, Wangen und Umrandung der Augen ähnlich wie *C. elaphus*, das Ohr außen gelbrot, innen weißgrau. Die sehr starke Mähne zeigt an der Kehle weißgraue, sonst rotbraune Färbung. Auch der Körper ist nach Gray im Winter rötlichbraun gefärbt, der Bauch weißgrau, die rotbraunen Beine vorn mit dunklen Streifen, der Spiegel wie bei *C. Dybowskii*. Der fußlange weiße Schwanz zeigt eine schwarze Spitze. Somit ist dieser Hirsch, wenn auch dem ersteren ähnlich, doch durch erhebliche Unterschiede in der Größe und Geweihbildung als besondere Art gekennzeichnet.

Gehen wir in Transbaikalien weiter nach Norden bis in das Mündungsgebiet des Amur und darüber hinaus, so treffen wir einen noch größeren, dem Wapiti an Größe und Geweihbildung nahestehenden Hirsch, den 1880 von Herrn Direktor Dr. Bolau in Hamburg beschriebenen *C. isubra*, der von *C. eustephanus* Blauf. wie dieser von *C. maral* verschieden ist. Der Hamburger zoologische Garten besaß ein Paar, die Kuh ist eingegangen, außer dem alten, jetzt vielleicht zwölfjährigen, ist noch ein jüngerer etwa vierjähriger Hirsch vorhanden. Vorerstere habe ich den Kopf im Sommerkleide (Fig. 5), von letzterem das ungelegte Geweih (Fig. 6) gezeichnet. Bei diesen sibirischen Hirschen ist die Fleckung bereits verschwunden, die Sprossenbildung zahlreicher, aber im Princip nicht von den *Pseudaxis*-Hirschen und auch von *C. elaphus* verschieden. Andererseits ähnelt das Geweih dem des Wapiti, doch ist das von *C. eustephanus* und *canadensis* viel breiter verästelt als das von *C. isubra*. Bei letzterem stehen Augen- und Gießsprosse ziemlich dicht übereinander über dem Rosenstock, die folgende Sprosse ist sehr lang, wie die nächste schwach S-förmig nach vorn und außen gebogen, die Spitze gegabelt. Die Stangen entfernen sich mäßig weit und sind wenig geperkt, an der Basis der Sprossen schaufelförmig erweitert. Bei dem jüngeren Hirsch, der sich im Laufe mehrerer Jahre nur schwach entwickelt hat, war die Gießsprosse anfangs nur klein und weiter von der Augensprosse entfernt. Die Gestalt von *C. isubra* ist der der Wapiti ähnlich, das Auge kleiner, die Nase stark, bei dem jüngeren & schwächer ramsartig gebogen, das Ohr wie bei den *Pseudaxis*-Hirschen mittellang, an der Ohrwurzel

hell, die Muffel schmal, der Schwanz kurz. Die Mähne ist im Winter sehr stark, im Sommer schwächer entwickelt. Die Stirn zeigt eine hellere Färbung als die dunkel umbragefärbte Nase. Im Sommerkleide sind Kopf und Hals hell umbragrau, der Leib rötlichbraun, besonders hinten dunkler als beim Wapiti, der große gelblichweiße Spiegel vorn schwärzlich umsäumt, der etwa 8 cm lange Schwanz gelbrot. Der jüngere Hirsch ist noch heller, ähnlich wie *C. elaphus* gefärbt. Das Winterkleid ist dunkel umbrabraun, ähnlich dem Wapiti.

Ohne Schwierigkeit hat sich *C. isubra* mit einer Wapitiku gepaart. Das Junge weiblichen Geschlechts war in der Jugend sehr lang behaart, das Ohr verhältnismäßig groß, die Färbung gelbrot mit dunklem Rückenstreif, das kleine Auge sehr bemerkbar. Erwachsen war es kaum von seiner Mutter zu unterscheiden.

Auch *C. elaphus* und *canadensis* verbastardieren sich ohne Schwierigkeit, ebenso *C. elaphus* und *sika*, deren Nachkommen sich in England stark vermehrt haben (vgl. Proc. L. Z. S. 1884, S. 207). Endlich vermischen sich fruchtbar *C. elaphus* und *Aristotelis*, doch sind die Nachkommen in England gestorben. Trifftigere Beweise kann man kaum für die Verwandtschaft dieser ganzen Gruppe verlangen.

Szewerzow hält mit Recht für wahrscheinlich, daß in tertiärer Zeit dieser Hirschtypus über die damals vorhandene aleutische Landenge nach Nordamerika gewandert und sich dort zum Wapiti umgebildet habe. Natürlich muß ein milderes Klima vorausgesetzt werden, denn heute würden dort über eine etna vorhandene Landbrücke Gerbiden nicht mehr hinarbeiten können. Nun scheint es wichtig, daß kürzlich Gaudry in der Grotte von Montgaudier in Frankreich Reste von *C. canadensis* gefunden hat, welche sich schwerlich werden von *C. maral*, *eustephanus* und *isubra* unterscheiden lassen. Es liegt also nahe, daß dieser Hirschtypus sich von Hinterindien um Ostasien herum nach zwei Seiten abgezweigt und sich in Europa zu *C. elaphus* umgebildet hat. Andererseits zieht sich diese Gruppe von Hirschen in verwandten Arten, wie *C. Wallichi*, *xanthopygus* und *caspicus*



Fig. 4. *C. manschuricus major*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Rood.

um den Südrand des asiatischen Massivs nach Westen herum und findet sich in dem ebenfalls dem Aral ähnlichen von v. Przewalski entdeckten *C. albirostris* sogar in Innerasien. Wenn im östlichen Rußland der Hirsch selten ist, so ist das dadurch erklärlich, daß in der Tertiärzeit ein breiter Meeresarm zwischen Rußland und Sibirien vom nördlichen Eismeer bis zum Aral- und Kaspisee flutete. Die Einwanderung wird also über den Kaukasus nach der Krim und so nach dem Westen erfolgt sein, wie dies Köppen (Das Fehlen des Eichhörnchens und das Vorhandensein des Reh- und Edelhirsches in der Krim, und „Nachschrift“ S. 33) wahrscheinlich macht. Die Ansicht desselben, daß diese Hirschgruppe im Altai und Thianschan ihren Ursprung genommen habe, scheint mir nach den oben dargelegten Uebergängen zwischen den Axis, den Pseudaxis-Hirschen und den sibirischen Formen weniger wahrscheinlich. In Bezug auf die Größe würde die Steigerung ähnlich stattgefunden haben, wie bei den amerikanischen Equiden von dem fuchs- und schafgroßen Eohippus und Mesohippus bis zum wirklichen Pferde, dagegen ein Rückgang in der Größe bei *C. elaphus* wohl durch die fortgesetzte Verfolgung seitens der Menschen und durch Inzucht in der post-quaternären Zeit zu erklären sein.

Reiches Material stand mir auch in Bezug auf das sibirische Reh, *Cervus pygargus*, zu Gebote, welches sich am Ussuri und Sidimi noch häufig findet.

Das sibirische Reh wurde zuerst von Gmelin (Reise III, S. 496) als *Cervus alu* beschrieben und abgebildet. Pallas hat es sodann in seiner Reise (I Anhang S. 1) unter dem Namen *Cervus pygargus* als eigene Art besprochen, später aber in seiner Zoogr. Rosso-Asiat. (I, S. 219) wieder mit *C. capreolus* vereinigt. Ihm folgen v. Middendorff, v. Schrenck, Rabbe und Blasius, während Brooke die Artverschiedenheit aufrecht erhält.

Die von mir untersuchten zahlreichen Proben bestanden in vollständigen Bälgen im Sommer- und Winterkleide, ausgestopften Köpfen, Schädeln, gefegten und ungelegten Gehörnen. Der Kopf Fig. 7 und das Gehörn Fig. 10 stammen aus der Gegend von Wladiwostok, Fig. 8 und 9 von Ust-Strielka am Amur, Fig. 11 von Michailo-Semenowstaja unweit der Sungari-Mündung. Der Bod Fig. 9 ist im Juli, Fig. 11 im März geschossen.

Die Resultate einer Vergleichung des sibirischen Rehs mit dem europäischen sind folgende:

1. Es ist viel größer. Der Bod Fig. 11 hatte eine Schulterhöhe von 85,5 cm, im Kreuz 93,9 cm, war also 10 cm höher als das europäische Reh. Auch Finsch (Reise nach Sibirien, S. 309) sah in Kolywan eine einjährige zahme Hinde aus dem Altai, welche den stärksten europäischen Bod schon weit übertraf. Die Kopflänge bei meinen Köpfen beträgt bis übertraf die Nasenlänge 20,5 weicht also etwa um 1,5 cm. von der des europäischen Rehs ab. Der Halsdurchmesser beträgt bei Fig. 7 14,5, hinter dem Kehlkopf 17 cm, gegenüber 9 und 12 cm bei *C. capreolus*.

Die weiteren Körpermaße der Böde stimmen mit den von Blasius und Rabbe angegebenen; also die Körperlänge ca. 150, Metacarpus 21, Metatarsus 28, Fuß mit Klauen 11,5—11,75. Die Schädel messen in der Basis 25, zwischen den Orbitae 10, in der Mitte der Stirn 7,5, der Unterkiefer in der Länge 19, im aufsteigenden Ast 10,75 cm. Danach ist die Größe



Fig. 5. *C. leuura*. Nach dem Leben gezeichnet von Z. Mead.



Fig. 6. Gemeinlich von *C. leuura*. Nach dem Leben gezeichnet von Z. Mead.

von *C. pygargus* etwa die eines mittleren europäischen Hirsches, an welche auch die Reste von *C. capreolus* aus Pfahlbauten nicht heranreichen.

2. Das sibirische Reh besitzt ein viel stärkeres und auch abweichendes Gehörn. Das Normalgehörn Fig. 9 und 10 hat eine Höhe von 34 cm, der

Rosenstock einen Durchmesser von 4,5 cm, die oberen Spitzen sind 24 cm voneinander entfernt, die beiden hinteren 11, die beiden vorderen 19 cm. Die Länge der hinteren miteinander korrespondierenden Berlen beträgt 3,5. Die hinteren Stangen biegen sich viel stärker als bei *C. capreolus* nach innen. Die Gehörne bei Mibbendorff geben, weil einzeln gezeichnet, eine unrichtige Vorstellung. Kadde gibt nur anormale Gehörne, von denen das eine oben schaufelförmig verästelte lebhaft an *C. mesopotamicus* erinnert. Das Wintergehörn ist außerordentlich stark hell gelbgrau behaart; die Haare, welche sich von zwei Linien aus vorn und an der Seite scheiteln, messen bis 2,5 cm.

kleide stark weißgrau behaart, wie bei den *Pseudaxis*-Hirschen. Das Winterkleid ist, wie Figur 7 zeigt, außerordentlich dicht, hell gelbgrau, weil das Gelbrot der Haare durch Hellumbra verdrängt wird und die Haare weißliche Spitzen bekommen. Die Ursache des Wechsels liegt wohl auch in der veränderten und trockenen Nahrung während des Winters. Das Gehörn dieses sehr starken Bodcs ist noch sehr niedrig und wenig entwickelt, die dunkle Färbung der Oberlippe, die nach Brandt einen charakteristischen Unterschied zwischen *C. capreolus* und *pygargus* bildet, fast verschwunden, dagegen die Unterlippe sehr dunkel.

4. Nach Brooke finden sich bei *C. pygargus* auch



Fig. 7. *C. pygargus*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Nord.

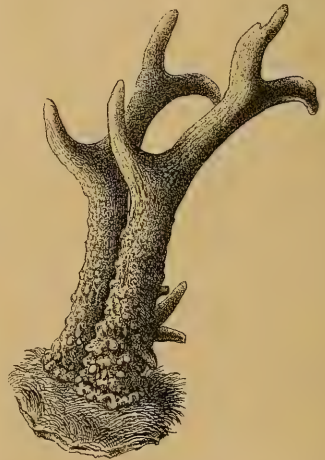


Fig. 8. Gehörn von *C. pygargus*. Nach der Natur geg. von Th. Nord.

Wenn Blasius meint, ebenso starke Gehörne aus Ostpreußen und Kroatien gesehen zu haben, so stammen diese nach Graf Waldburg-Zeil ebenfalls aus Sibirien. Letzterer erhielt in Barnaul ein Gehörn von 35 cm Höhe, 31,5 Spitzenweite und $1\frac{1}{4}$ Pfund Gewicht.

3. Das sibirische Reh ist heller und anders behaart, als das europäische. Das Sommerkleid liegt dicht und glatt an mit glänzenden Haarspitzen, gleicht also eher dem der Antilopen als dem unseres Rehs, die Farbe ist ein lebhaftes Gelbrot, Nacken und Rücken mehr braunrot, der Bauch rötlichumbra, die Nasenrücken dunkelumbra, die Stirn hellgrau mit weißlichen Haarspitzen. Die dunkle Färbung der Oberlippe schwindet bei dem sibirischen Reh, während der dunkle Fleck an der Unterlippe größer, aber matter ist. Der helle Kehlfleck ist sehr klein und wenig markiert, die hintere Haarbürste an den hell gelbroten, vorn helleren Beinen sehr stark. Das Ohr ist dem rauhen Klima entsprechend auch im Sommer-

anatomische Abweichungen; so wird der hintere Teil der Nasenhöhle durch das Pflugschärbein in zwei Kammern geteilt, die aufsteigenden Äste der Prämaxillen erreichen nicht die Nase, das distale Ende der Metacarpusknöchel weicht ab, der äußere Haarbüschel des Hinterfußes sitzt tiefer etc.

5. In Bezug auf die Ohrlänge finde ich auffallend andere Resultate, als Pallas und seine Nachfolger. Pallas sagt: aures magnae, und gibt deren Länge auf 5 Zoll 7 Linien = 16 cm an, wie ich auch bei *C. capreolus* messe. Dagegen haben meine Exemplare erheblich kürzere Ohren, 12–13,5 cm. Die Verkürzung des Ohrs bei den subarktischen Tieren ist sehr begreiflich durch die Kälte: ich glaube nicht, daß die subarktischen Gegenden der Entstehungsort der Säugetiere gewesen sind, sondern die tropischen und subtropischen, den langohrigen Leporiden freoen in den nördlicheren Gegenden die Ohren ab und die Verkürzung vererbte sich, wie ich auch sonst Beispiele der Vererbung erworbener Eigenschaften kenne. So besitzt *Lepus varia-*

bilis und mantschuricus kürzere Ohren, als timidus, bei *C. vulpes* hat Middendorff die Verkürzung oft konstatiert, so ist es beim Rentier, bei Antilope gutturosa, der kurzohrigen Gazella persica &c. Dasselbe Gesetz gilt auch für die Verkürzung des Schwanzes, welche doch wohl erst erworbene Eigenschaft ist.



Fig. 9. Gehörn von *C. pygargus*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Nord.

Am Ohr von *C. pygargus* erwähnt Johann Pallas jene eigenthümliche Behaarung der Innenseite in drei durch nackte Streifen getrennten Reihen, wie sie die Gazellen besitzen, indem er sagt: aures villis laxis,



Fig. 10. Gehörn von *C. pygargus*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Nord.

albis, per marginem et tres lineas digestis. Bei meinen Exemplaren ist im Sommer- und Winterkleide die Innenseite des Ohres gleichmäßig behaart, und es würde darin eine weitere Anpassung an das kältere Klima liegen, die sich erst seit Pallas' Zeiten vollzogen hat. Bei Nemorhoedus goral im Himalaya ist die reihen-

weise Behaarung des Ohres noch vorhanden, bei *A. gutturosa* im Verschwinden begriffen.



Fig. 11. Gehörn von *C. pygargus*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Nord.

6. Der Kopf des mantschurischen Rehs (Fig. 12), welches an der Grenze der Mantschurei geschossen wurde,



Fig. 12. *C. pygargus* var. *mantschuricus*. Nach der Natur gezeichnet von Th. Nord.

weicht erheblich von dem des sibirischen ab. Brooke hat zuerst diese Abweichungen an Exemplaren des britischen und Pariser Museums konstatiert, welche hauptsächlich in geringerer Größe und veränderter Färbung bestehen, und er glaubt mit Recht, daß das mantschurische Reh eine dritte Modifikation des

Rehthypus repräsentiere. Das mantchurische Reh nähert sich wieder mehr unserem *Capreolus*, weicht auch in der Lebensweise von *pygargus* ab, indem es nicht im Winter wandert, wenigstens direkt unser und das mantchurische Reh sicher nichts miteinander zu thun haben. Mein Kopf des mantchurischen Rehs misst 20 cm, das Ohr 13,5, die Stirnbreite beträgt 10, die Länge der Stangen 24, die Entfernung der Spitzen 14 cm. Das Gehörn ist viel schwächer als bei dem sibirischen Reh, obgleich die Biegung der Stangen eine ähnliche ist, die Behaarung viel kürzer als bei irgend einem der sibirischen Exemplare. Die Stirn ist weißgelb, die Nase umbragelbrot, der Augenrand sehr hell, die Wangen rötlich gelb, der Hals gelbrötlich umbrabraun. Das Ohr ist innen mehr gelblich grau behaart, die Färbung der Rippen dem unseres Rehs viel ähnlicher, jedoch der dunkle Fleck der Unterlippe sehr klein und der weiße Rand der Oberlippe breiter als bei *C. capreolus*.

7. Die Brunstzeit von *C. pygargus* weicht erheblich von der von *C. capreolus* ab. Pallas sagt: oestrum mense Novembri, tardius quam cervi et aleis. Die Augustbrunst, die er doch jedenfalls bei unserem Reh kannte, wenn ihm auch die Entwidlung des Rehs noch unbekannt war, erwähnt er gar nicht. Die Befruchtung unseres Rehs im August ist nach den Untersuchungen von Belthelm, Boedels, Ziegler, Bischoff zweifellos, es würde also das sibirische Reh eine viel kürzere Tragzeit als das unsere haben. Nach Beobachtungen der Herren Dörries brunstet das sibirische Reh im September, also jedenfalls später als unser Reh, früher als *C. Dybowskii*.

Die Verbreitung des Rehthypus zeigt zunächst ein ähnliches Gesetz wie die der oben besprochenen Hirsche. Wir finden eine kleinere Art in Ostasien, eine große in Südsibirien, wiederum eine kleinere in Europa. Aber es fehlt in Südasien; wir sind nicht imstande, diesen kleinen, der Augensprosse entbehrenden Hirsch

mit einer tropischen Form zu verbinden. Das Reh geht ferner in Sibirien nicht so weit nach Norden wie die Hirsche, denn es reicht nach v. Schrenck nur bis zum 53. oder 54. Grad n. Br. und findet sich nicht mehr an der Mündung des Amur, in Westasien reicht es bis zum Libanon, wo es 1876 konstatiert wurde. Die Lücke in Centralasien ist neuerdings durch v. Przewalski ausgefüllt, welcher es auf seiner dritten Reise zusammen mit dem Maralhirsche, dem Nahoorschafe und dem Roschustier im Dschafar-gebirge im Quellgebiete des Hoangho fand. (Tour du monde, 1887, S. 220.) Auch auf seiner letzten Reise scheint er es nach dem Kataloge seiner Säugetiere getroffen zu haben. Eine Lücke befindet sich im Osten von Rußland, wo es auf einer Linie von der Newa- und Donnmündung bis zum Ural so gründlich fehlt, daß die östlichen Russen nicht einmal einen Namen dafür haben. Die Bedeutung dieser Lücke wird von Köppen (a. a. O.) ausführlich besprochen und wie oben bei den Cerviden erklärt. Ueber die Brücke des Kaukasus und der Krim reicht es dann nach Europa. Die quaternären Reste gleichen wesentlich den heutigen, doch soll *C. solilhaeus* aus dem Diluvium von Pösignac, wenn es anders richtig bestimmt ist, die Größe des Elchs haben. Es läßt sich also über den Ursprung des Rehs bis heute noch nichts, über seine Einwanderung nach Europa so viel ermitteln, daß sie zu einer Zeit erfolgte, als das nördliche Eismeer bis an den Kaukasus reichte. Wichtig erscheint, daß im Herbst 1886 bei Moskau, also in der regharmen Zone Rußlands, ein Exemplar des mausgrau gefärbten krimischen Rehs geschossen wurde (Zool. Garten 1887, S. 316). Die Thatfache beweist, daß jene Lücken sich mit der Zeit ausfüllen würden, wenn nicht der Mensch sie offenhielte, ja immer mehr erweiterte und dadurch die Erkenntnis der Verbreitungsgesetze immer mehr erschwerte.

Beitrag zur Kenntnis der Fichtenformen.

Von

Dr. Udo Hammer in Berlin.

In den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft 1883, Bd. I, Seite 360 berichtete ich über einige Fichtenformen in der Umgegend von St. Petersburg. Ich zeigte, daß in der dortigen Gegend alle Uebergänge der gewöhnlichen Fichte zur *Picea obovata* Ledeb., der sibirischen Fichte, vorkommen, und sprach, obwohl mir noch kein Material vorlag, die Vermutung aus, daß *Picea obovata* Ledeb. auch bei Petersburg vorkomme. Später teilte mir Albert Regel nach seiner Rückkehr aus Turkestan mit, daß er in der That die *Picea obovata* Ledeb. vor langen Jahren in der Umgebung Petersburgs an zwei Stellen gefunden habe und zeigte mir auch Belegexemplare im Herbarium. Mit Lepeloucheff glaube ich mich nach meinen Funden zu dem Schlusse berechtigt, daß *Picea obovata* nur eine klimatische Form unserer gewöhnlichen *Picea*

excelsa Link sei. Gegen diese Ansicht trat nun in der Gartenflora 1886 E. Regel auf, indem er behauptete, daß *Picea excelsa* Link und *Picea obovata* Ledeb. zwei distincte Arten seien, daß aber die Uebergangsformen, welche man finde, und die er in der Gartenflora 1863 als *Picea excelsa fennica* beschrieb und abgebildet habe, nur Bastarde seien, welche auf dem Grenzgebiete beider Arten gebildet würden. Mir schien diese Ansicht wenig plausibel, denn es mußte nach derselben ein östliches Grenzgebiet vom Altai bis nach Petersburg angenommen werden, eine Erscheinung, die im Gebiete der Pflanzengeographie einzig dastünde. Vielmehr schien mir die Ansicht, daß *Picea obovata* nur eine geographische Form der *Picea excelsa* sei, so zwar, daß erstere an das kältere nördliche und kontinentale östliche Klima angepaßt ist, die richtige. Nach

dieser Ansicht würde denn auch das weite Grenzgebiet sich auf sehr einfache Weise erklären, denn dann hätten wir nicht ein ostwestliches, sondern ein nord-südliches, und dieses ist sehr wohl in so weiter Ausdehnung denkbar. Der ganze Streit mußte aber unentschieden bleiben, solange sich nicht weitere Belege für die eine oder die andere Ansicht beibringen ließen. Wenn nun meine Ansicht die richtige ist, so liegt die Vermutung nahe, daß sich die Uebergangsformen zur *Picea obovata* Ledeb., eventuell gar diese selbst, auch außerhalb des bisher bekannten Verbreitungsfreies derselben vorfinden müssen. Denn es ist eine bekannte Erscheinung, auf welche schon Humboldt aufmerksam gemacht hat und die eigentlich den Anstoß zur Begründung der Pflanzengeographie gab, daß nördliche Pflanzenformen sich viel südlicher auf den Gebirgen wiederfinden. War also meine Ansicht die richtige, so war es wahrscheinlich, daß sich Uebergangsformen, eventuell die *Picea obovata* Ledeb. selbst, auf den centraleuropäischen Gebirgen vorfinden müssen. Gelang aber dieser Nachweis, so war die Regel'sche Ansicht hinfällig geworden. Ich bin nun in der glücklichen Lage,

Uebrigens hat Christ bereits 1865 in der Botanischen Zeitung (Formenreihe der europäischen Pinus-Arten p. 215) darauf hingewiesen, daß sich „im Oberengadin bei 6000 Fuß, unter der gewöhnlichen Form Bäume mit kleinen (2 Zoll langen) Zapfen und halbkreisrunden, sehr kleinen Schuppen, margine integro, ohne Ausrandung“ finden. Aus Graubünden habe ich nun mittlerweile durch Prof. Magnus zwei von Brügger zwischen 1400—1800 m gefundene Fichtenzapfen, die letzterer als *Picea alpestris* Brigg. bezeichnet, erhalten, und A. Schulz in Halle hat mir mündlich mitgeteilt, daß er auch im Riesengebirge an der alten schlesischen Waude die gleiche Form gefunden habe. Sonach dürfte sich die Form nach meiner Vermutung auch sonst auf den centraleuropäischen Gebirgen finden.

Außer dieser Fichtenform kommen bei Oberhof noch eine ganze Anzahl anderer Formen vor, auf die näher einzugehen ich mir für eine spätere ausführliche Arbeit vorbehalte. Hier möchte ich nur noch auf die sogenannte „Doppeltanne“ zurückkommen. Man versteht unter diesem Namen in Berlin auf dem Weihnachtsmarkt eine



a Schuppen von der gewöhnlichen, typischen Form der *Picea excelsa*.
b Beschaffenheit von der Uebergangsform zu c, der klimatischen Varietät *P. excelsa* Lk. var. *obovata*.
Die einzelnen Schuppen bedecken sich im Zapfen, soweit sie skizziert sind.

diesen Nachweis zu führen. Während eines längeren Aufenthaltes in Oberhof in Thüringen war mir der eigentümliche Habitus vieler Fichten aufgefallen, welcher mich lebhaft an die bei Petersburg beobachteten erinnerte. Während sonst unsere Fichte sich breitpyramidal, fast kegelförmig aufbaut, fand ich hier wieder jene schlank walzenförmigen, fast wie die Weißtannen gebauten Baumformen vor, die schon Schenk bei Archangelst beobachtete und die ihn zu der Vermutung brachten, daß er eine andere Art als die gewöhnliche *Picea excelsa* vor sich habe. Ich mußte nun aber von Petersburg her, daß diese Bäume, die ja so sehr im Habitus an die echte *Picea obovata* Ledeb. erinnern, in der Form ihrer Zapfenschuppen die Uebergangsformen zur *Picea obovata* darstellten. Als ich deshalb unter diesen Bäumen nach Zapfen suchte, fand ich in der That diese Uebergänge in reicher Zahl.

Die obenstehenden Figuren, welche nach Schuppen aus jener Gegend gemacht sind, sprechen deutlicher, als viele Worte vermögen. Fig. a zeigt die Schuppenform der bei uns gewöhnlichen Fichte, Fig. b die vorn schon bedeutend abgerundete Schuppenform, Fig. c endlich die rein verkehrtkegelförmige Gestalt der Schuppen von *Picea obovata* Ledeb. Nach diesen Funden erscheint *Picea obovata* Ledeb. offenbar als klimatische Varietät der *Picea excelsa* Link.

Fichtenform mit verhältnismäßig großen, starken, säbelförmig gekrümmten, allseitig um den Zweig gleichmäßig abstehenden Nadeln und gedrungener, kräftiger, nicht zu langen Zweigen. Die Farbe der Nadeln geht mehr ins Blaugrüne als ins Gelbgrüne über. Diese Weihnachtsbäume sind bei vielen ihres kraftstrotzenden Aussehens wegen sehr beliebt und werden in der Regel zu bedeutend höheren Preisen verkauft als die gewöhnlichen Fichten. Aus dem Umstande, daß diese Bäume zumeist mit Zapfen behangen sind, hat man geschlossen, daß sie nur die Gipfel älterer Bäume sind, weil man in der Regel annimmt, daß die Fichte erst in hohem Alter und als großer Baum Zapfen trägt. Mag letztere Ansicht auch im allgemeinen Gültigkeit haben, so trifft sie doch nicht immer zu, wie ich mich bei Oberhof und namentlich auf dem Großen Beerberge mehrfach zu überzeugen Gelegenheit hatte, indem ich dieselbst schon wenige Meter hohe Bäume mit Zapfen besetzt fand. Was nun die oben erwähnte „Doppeltanne“ anbetrifft, so muß ich nach meinen in Thüringen gemachten Erfahrungen annehmen, daß dieselbe eine eigene Form bildet, welche schon als junges 1—2 m hohes Bäumchen den typischen Charakter besitzt. Die blaugrüne Färbung rührt hier von weißen Streifen her, welche sich auf den Nadeln befinden. Uebrigens hat Christ l. c. auch schon auf diese Form aufmerksam gemacht.

Zur Frage der Selbstbefruchtung bei den Zwitter Schnecken.

Von

Professor Dr. M. Braun in Rostock.

Gegenüber der stark dominierenden morphologischen Richtung in der Zoologie treten biologische Fragen zur Zeit bedeutend in den Hintergrund, und doch gibt es auch hier Fragen, deren Entscheid von allgemeinerem Interesse und relativ leicht ist. Eine solche Frage ist die, ob Zwitter-Schnecken im Stande sind, Nachkommen zu erzeugen, ohne mit einem anderen Individuum der selben Species in Berührung gekommen zu sein. Die Lösung dieser Frage ist in der That einfach, da man ja nur eine Schnecke unmittelbar nach dem Auskriechen aus dem Ei zu isolieren und isoliert zu halten braucht, um schließlich zu erfahren, ob Eier abgelegt werden oder nicht und ob letztere entwicklungsfähig sind.

Soviel man weiß, kommt Parthenogenese bei Schnecken nicht vor, die Eizellen müssen, wenn sie sich entwickeln sollen, befruchtet werden und so dürfen wir wohl auch den umgekehrten Schluß ziehen, d. h. annehmen, daß Eier von Schnecken befruchtet worden sind, wenn sie sich entwickeln. Ganz im allgemeinen gesagt, könnte eine solche Befruchtung auf zweierlei Wegen erfolgen, entweder dadurch, daß bei einem Zwittertier das eigene Spermia — ohne Benutzung des männlichen Begattungsorgans — in den Geschlechtswegen auf reife Eier trifft, oder daß eine Selbstbegattung erfolgt. Der erstere Weg ist aus manchen Gründen unwahrscheinlich, ja, wenn wir Zwitter-Schnecken berücksichtigen, unmöglich; das Spermia entwickelt sich nämlich in den Geschlechtsdrüsen stets viel früher, ehe die Eier reif und damit befruchtungsfähig sind; die Tiere begatten sich wohl immer wechselseitig und das Spermia bleibt in einer besonderen Tasche lebensfähig, bis die Eier reif sind, um von dem Spermia des zweiten bei der Begattung thätig gewesenen Individuums befruchtet zu werden. Das eigene Spermia hat nicht die Möglichkeit, in jene Tasche, die ein Anhang des weiblichen Theiles des ganzen zwitterigen Geschlechtsapparates ist, zu gelangen, außer von außen her durch die weibliche Geschlechtsöffnung. Diesen zweiten Weg kann also das Spermia desselben Individuums einschlagen, wobei aber eine Selbstbegattung erfolgen muß.

Eine solche ist schon vor langen Jahren von C. E. v. Baer (Wüller's Arch. f. An. u. Phys. 1835 pag. 224) bei einer Süßwasserschnecke (*Limnaeus auricularius*) gesehen worden: die männliche Kute war in die weibliche Geschlechtsöffnung desselben Individuums eingeführt worden, was bei Limnäen um so leichter ist, als die beiden Geschlechtsöffnungen nicht so nahe aneinander liegen, wie bei den gewöhnlichen Landschnecken (*Helix* etc.). Ob diese Beobachtung Baer's irgendwo wiederholt gemacht worden ist, kann ich nicht angeben, glaube aber nicht, falls nicht eine mir nicht zugängliche Notiz von Fischer im Journal de Conchyliologie 1858 pag. 262–264 auch darüber handelt; jedenfalls beweist sie aber nicht, daß eine solche Selbstbegattung auch erfolgreich ist, daß also das eigene Spermia auch die Eier des betreffenden Individuums befruchtet. Dies hat allerdings vor Baer bereits Lorenz Oen-

(Isis 1817 p. 320) durch Versuche an *Limnaeus auricularius* festzustellen unternommen, doch scheinen nicht alle Zweifel durch ihn beseitigt worden zu sein. Spätere Forscher haben die Versuche wieder aufgenommen, aber dieselben sind nicht einwandfrei, weil nur junge Tiere benutzt worden sind, bei denen die Möglichkeit einer Begattung mit anderen Individuen nicht ausgeschlossen ist. Wie wir durch sorgfältige Beobachtungen verschiedener Autoren wissen, werden namentlich Wasserschnecken sehr früh geschlechtsreif und begatten sich lange bevor sie ihre normale Größe erreicht haben.

Will man ganz einwandfrei experimentieren, so müssen die Versuchstiere unmittelbar nach dem Auskriechen aus dem Ei isoliert werden, wie dies des näheren H. v. Sphering im Nachrichtenblatt der deutschen mollusko-zoologischen Gesellschaft 1876 S. 49–51 auseinandersetzt.

Schon oben wurde angeführt, daß die Verhältnisse für eine Selbstbegattung bei Limnäen günstiger liegen als bei *Helix*, weil die männliche und weibliche Geschlechtsöffnung relativ weit voneinander entfernt sind, während sie bei *Helix* dicht nebeneinander in einer gemeinsamen Geschlechtslooke liegen. Ich wählte daher für meine Versuche auch Limnäen, deren Laich man fast in jedem Tümpel während des ganzen Sommers, an Blättern, Steinen, Schneckengehäusen etc. leicht findet; ferner war für mich noch bestimmend, daß Limnäen sich fast von selbst erziehen lassen, jedenfalls sehr viel weniger Wartung bedürfen als Landschnecken, denen die in Terrarien nur zu leicht sich einstellenden Schimmelpilze zu Schaden gereichen. Ein Laich von *Limnaeus auricularius* wurde demnach isoliert und die Jungen nach dem Auskriechen sofort in vorher eingerichtete kleine Gläser zu je einem Stück eingefügt (15. Juni 1887). Jedes solche Miniatur-aquarium hatte eine dünne Schicht groben Sandes am Boden, eine in den einzelnen Behältern verschiedene große Menge Wasser und von Pflanzen Konservenfäden, *Lemna trisulca*, sowie Wasserpest, die den Jungen zur Nahrung dienen sollten. In einigen Aquarien hatten sich übrigens mit den Pflanzen einige andere Schnecken (*Planorbis marginatus*) eingeschmuggelt, in zweien noch je ein *Limnaeus auricularius*, und in einem ein *Limnaeus stagnalis*. Diese Gläser wurden abschließend nicht entfernt, nur besonders gestellt und bezeichnet; waren mehrere Exemplare von *Limnaeus auricularius* in einem Glase, so mußten diese den Eintritt der Geschlechtsreife unter normalen Verhältnissen anzeigen und mir vermehrte Aufmerksamkeit auf die isolierten Individuen anweisen; bei zwei verschiedenen Species derselben Gattung wäre eine Bastardierung zu erwarten gewesen, die allerdings, nebenbei gesagt, bis heute noch nicht eingetreten ist, und die Anwesenheit von *Planorbis* bei *Limnaeus* war von vornherein als den Versuch nicht weiter störend zu betrachten. Allen Zweifeln gegenüber bemerke ich nochmals, daß in den meisten Gläsern nur je

ein *Limnaeus auricularius* sich befand, was wiederholt konstatiert wurde.

Eine normale Fortpflanzung trat bereits nach Verlauf eines Jahres ein, das lange nicht genügt hatte, um die Tiere zur normalen Größe auszuwachsen zu lassen, und zwar war es ein Pärchen *Limnaeus auricularius*, von dem freilich das eine Individuum gestorben war, in dessen Glase Laich mit wenigen Eiern bemerkt wurde. Erst Ende August 1888 traf ich auch Laich bei isoliert gehaltenen Tieren; das eine hatte einen Laich abgelegt, aus dem drei Junge ausgeschlüpft, das andere war bedeutend fruchtbarer und hatte vier, bis 1 cm lange Eischüre produziert, und das dritte, in dessen Gesellschaft einige *Planorbis marginatus* lebten, hatte es bis auf fünf Laiche gebracht. Letztere waren offenbar rasch nacheinander abgelegt worden, denn die Differenz in der Entwicklung der Jungen in den verschiedenen Eischäufen war kaum größer, als sie bei Jungen desselben Laiches gelegentlich vorkommt. Ich brauche wohl kaum ausdrücklich zu bemerken, daß die Laiche im letzteren Falle nicht von *Planorbis marginatus* herrühren können, weil die Gestalt derselben und die Form der zum Teil ganz entwickelten Jungen dagegen spricht. Wer diese Dinge kennt, wird den Laich eines *Limnaeus* nicht mit dem eines *Planorbis* verwechseln (den Nichtkenner verweise ich auf die in dieser Hinsicht noch immer unübertroffenen Darstellungen von C. Pfeiffer in seiner „Naturgeschichte der deutschen Land- und Süßwassermollusken“) und ebenso wenig die jungen Tiere.

Nach dem Mitgeteilten kann man nun nicht mehr daran zweifeln, daß *Limnaeus auricularius* imstande ist, sich zu vermehren, selbst wenn Individuen dieser Art niemals die Möglichkeit gehabt haben, sich mit anderen Individuen derselben Art zu begatten; dies ist zweifellos in den drei mitgeteilten Beobachtungen der Fall gewesen*); in den betreffenden Aquarien befand sich nur je ein *Limnaeus*, wie zu wiederholten Malen konstatiert worden ist, und während der ganzen Beobachtungsbauer ($\frac{3}{4}$ Jahr) ist weder das Wasser gewechselt, noch sind die Pflanzen erneuert worden — das Hinzutreten eines zweiten Individuums zu dem vom Tage des Ausschlüpfens an isolierten demnach ausgeschlossen gewesen.

Verständigt man das eingangs Erwähnte, sowie die von C. C. v. Baer gemachte Beobachtung, so wird wohl niemand widersprechen, wenn ich für diese Fälle eine Selbstbegattung, die zu einer erfolgreichen Selbstbefruchtung geführt hat, annehme, obgleich die erstere direkt zu beobachten mir nicht möglich war.

Die Möglichkeit der Selbstbefruchtung bei Zwittertieren, wie sie hier von einer Süßwasserschnecke konstatiert wurde, steht übrigens in der Tierreihe nicht vereinzelt da; zwar kennen wir Fälle dieser Art von anderen Zwittertieren nicht, resp. es lassen sich die hier etwa anzugehenden auch anders erklären, wie bei den interessanten Beobachtungen, die neuerdings Dr. H. Brodmeier von *Helix nemoralis* und *Helix hortensis* mittelst (Nachrichtsblatt der deutschen molluskozoolog. Gesellschaft. 20. Jahrg. 1888).

Die betreffenden, zu zweien in Terrarien gehaltenen Schnecken hatten nach einmaliger Begattung und darauf erfolgtem Tode des einen Individuums noch während dreier Jahre entwicklungsfähige Eier abgelegt und es fragt sich, ob man annehmen will, daß hier eine Selbstbegattung erfolgt sei; oder daß das von einer früheren wechselseitigen Begattung herrührende Sperma für drei Jahre ausgereicht habe. Beides wäre möglich, wenn auch gegen das erstere die schon oben erwähnte benachbarte Lage der beiden Geschlechtsöffnungen spricht, die allerdings eine Selbstbegattung nicht ganz ausschließt, gegen das letztere die Thatsache, daß man in der Samentasche so selten Spermatozoen antrifft.

Aber Zwittertiere, welche anderen Tierklassen angehören, haben wie manche Zwitter-schnecken die Möglichkeit, sich selbst befruchten zu können, das sind die Band- und Saugwürmer. Die Geschlechtsöffnungen liegen bei den Arten beider Gruppen unmittelbar nebeneinander in einem gemeinschaftlichen Vorhof, der Geschlechtskloake. Durch eine besondere Anordnung der Muskulatur kann die äußere Öffnung der Kloake geschlossen werden, so daß nun, selbst ohne daß ein Eindringen des Penis in die weibliche Geschlechtsöffnung stattfindet, das Sperma aus dem ersten in die letztere einfließen kann und auch einfließt. F. Sommer ist sogar der Ansicht, daß diese Selbstbefruchtung bei den genannten Plattwürmern, wenigstens Tänien und einem Teil der Trematoden, die Regel sei.

Diese Ansicht ist nicht unbestritten; abgesehen davon, daß man bei Cestoden gelegentlich eine Begattung zwischen zwei verschiedenen Proglottiden beobachtet hat, scheut man sich aus ganz allgemeinen Gründen vor der Annahme einer Selbstbefruchtung als Regel, solange andere Möglichkeiten, speciell gegenseitige oder einseitige Begattung vorhanden sind. Auch für die endoparasitisch lebenden Trematoden kommt eine solche wohl in Betracht, obgleich die Vagina, die unter dem Namen Laurer'scher Kanal bekannt ist, kaum oder nur ausnahmsweise als solche funktioniert. Derselbe mündet auf dem Rücken aus, während Penis und Uterusmündung auf der Bauchseite liegen; um eine Begattung zu vollführen, müßte also das eine Tier, welches als Männchen funktioniert, auf dem Rücken des Weibchens sitzen. In dieser Stellung hat man allerdings Trematoden gefunden, doch ist durch nichts erwiesen, daß hier thatsächlich eine Kopulation vor sich ging, da niemand den Penis im Laurer'schen Kanal gesehen hat. Mit Recht hat man (vergl. besonders Loofs in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. LXI. 1885, pag. 420 u. ff.) auf die beträchtliche Dicke des Penis und die ungemein schmale Öffnung dieser Vagina hingewiesen. Trotzdem kann nicht geleugnet werden, daß bei manchen Arten (z. B. *Distoma Westermanni*) nach Kerbert (Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XIX.) die Verhältnisse für die Benutzung des Laurer'schen Kanals als Vagina günstig liegen — bei den meisten Arten von *Distoma* scheint dagegen der Fruchthälter oder Uterus, der neben dem Penis ausmündet, auch als Vagina benutzt zu werden. Beide Öffnungen, die männliche wie die weibliche, liegen bei diesen Arten in der Mittellinie der Bauchseite zwischen den beiden Saugnapfen — bei solchen ist eine Begattung bisher noch nicht gesehen worden, wohl aber bei Arten, deren Geschlechtsorgane seitlich am Körper ausmünden! Loofs hat zwei

*) Späterer Zusatz: noch zwei andere, isoliert gehaltene *Limnaeus* haben befruchteten Laich abgelegt, so daß im ganzen 5 Fälle zu verzeichnen sind.

mal *Distoma clavigerum*, das im Darm der Frösche lebt, in gegenseitiger Begattung getroffen und konstatiert, daß der Penis von jedem Individuum in den Endabschnitt des Uterus des anderen Tieres eingeführt war, die Begattung also eine gegenseitige war, wie sie normal auch von Zwitter Schnecken geübt wird.

Bei dieser Sachlage wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man sagt, daß auch bei Trematoden, speciell *Distoma*, unter normalen Verhältnissen eine gegenseitige Begattung stattfindet, wobei meistens der Uterus, selten der Laurer'sche Kanal, als *Bagina* dient.

Trotzdem bleibt auch bei Trematoden die Möglichkeit für eine Selbstbefruchtung — mit oder ohne Selbstbegattung — bestehen, eben für solche Fälle, wo Individuen isoliert leben. Hierfür hat D. v. Linstow direkte Beobachtungen beigebracht und Leuckart dieselben bestätigt; wie der erstere (*Archiv für Naturgeschichte*, 38. Jahrgang 1872) schreibt,

leben in *Gammarus pulex*, wie in vielen anderen Tieren, Distomeen (*D. agamos*) eingekapselt, deren Einkapselung — immer zu je einem — zu einer Zeit geschieht, wo ihre Geschlechtsorgane noch nicht entwickelt sind, eine Benutzung derselben also unmöglich ist; die Organe beginnen sich nun zu entwickeln und wenn das eingekapselte Stadium nicht unterbrochen wird, so tritt eine Selbstbefruchtung ein, da man bei solchen Tieren reife Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien findet. Leuckart beobachtete das Gleiche bei in Ephemeridenlarven eingekapselten Distomeen und Willot bei Distomeen anderer Insekten. Hier ist daselbe geschehen, wie bei den gleich nach dem Ausschlüpfen isolierten Cinniden — die Parallele ist vollkommen; in beiden Fällen ist Selbstbefruchtung aber wohl nur unter abnormen Verhältnissen möglich, so daß auch solche Tiere unter den für die geschlechtliche Fortpflanzung ungünstigsten Verhältnissen sich vermehren.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Hugo Münsterberg in Freiburg i. Br.

Das Wiedererkennen. Der Einfluß der Uebung auf geistige Vorgänge. Licht- und Farbenempfindung. Der Helligkeitskontrast. Die Zeit der Farbenwahrnehmung. Die Träume der Blinden. Gehörshallucinationen. Lokalisation von Schallempfindungen. Wärmeempfindung durch Kohlenäure. Die Schwankungen der Aufmerksamkeit.

Das Wiedererkennen. Die Bedingungen, durch welche eine Vorstellung eine andere ins Bewußtsein zu rufen vermag, wurden bisher gewöhnlich in innere und äußere getrennt. Diese, nämlich räumliches Beisammensein oder unmittelbare zeitliche Folge der Reize, boten keine innere Verwandtschaft, nur äußeres Berührungsverhältnis, z. B. der Anblick eines Wagens ruft in der Erinnerung das Bild der Pferde hervor, die früher mit dem Wagen zusammen wahrgenommen wurden. Die inneren, besonders Ähnlichkeit und Gegensatz, sollten dagegen wirklich eine innere Verwandtschaft der associierten Vorstellungen aufweisen, z. B. wenn der Anblick der weißen Farbe die Vorstellung des kontrastierenden Schwarz hervorruft. Lehmann*) beweist nun, daß jene Ähnlichkeitshypothese unbegründet ist, alle Associationen sich auf äußere Berührung zurückführen lassen, also Weiß nur dann die Vorstellung Schwarz ins Bewußtsein hebt, wenn beide oft nebeneinander oder hintereinander wahrgenommen wurden. Schon der einfache Umstand, daß die Berührungsassociationen stets als psychologisch verständlich, die Ähnlichkeitsassociationen aber als rein psychisch galten, legt die Ueberzeugung nahe, daß, wenn die Lehmann'sche Betrachtung berechtigt ist, das psychophysische Verständnis der Associationsverhältnisse in hohem Grade dadurch gefördert würde. Die Berührungsassociation könnte nämlich darauf zurückgeführt werden, daß die zwei successiv empfangenen Wahrnehmungen nur die psychologischen Begleitererscheinungen zweier physischen Reizungen verschiedener Ganglienzellen sind und nun die zwischen jenen beiden Zellengruppen die Ver-

bindung herstellenden Leitungsbahnen des Gehirns es bewirken, daß, wenn späterhin nur die eine Zelle im Erregungszustand ist, die Erregung sich in jener Leitungsbahn auf die andere Zelle überträgt und dadurch nun dort die associierte Vorstellung ausgelöst wird. Eine dementsprechende anschauliche Theorie des physiologischen Vorgangs ist offenbar undenkbar, wenn der Zusammenhang der associierten Vorstellungen wirklich nur der einer physischen Ähnlichkeit ohne räumlich-zeitliche Verbindung ist. Der Beweisgang ist folgender. Die Ähnlichkeitshypothese erhält nur dann eine Bedeutung, wenn man unberechtigterweise die Vorstellungen gewissermaßen als unvergängliche Gegenstände auffassen will, die auf ganz äußere Art sich aneinander heften. Wenn man dagegen mit der neueren Psychologie daran festhält, daß die Vorstellungen Zustände sind, so führt die Annahme einer reinen Ähnlichkeitsassociation mit Notwendigkeit zu ganz absurden Ansichten über die Verbindungsverbindungen. Daraus folgt, daß die Ähnlichkeitshypothese nur berechtigt ist, insofern dieselbe unumgänglich notwendig ist zur Erklärung irgend eines Phänomens, das ohne dieselbe durchaus nicht verständlich wäre. Ein solches Phänomen schieben nun im Wiedererkennen einfacher Empfindungen vorzuliegen, das sich anscheinend sehr leicht nach der Ähnlichkeitshypothese erklären läßt. Vom Standpunkt der Berührungstheorie konnte man sich dagegen ein solches Wiedererkennen nur unter zwei Voraussetzungen möglich denken, nämlich entweder insofern von einer früheren Empfindung ein Erinnerungsbild bestände, mit welchem die später auftretende Empfindung sich vergleichen ließe, oder insofern sich an die Sinnesempfindung associatio ein Name, eine Bestimmung

*) Wundt's *Philosoph. Studien* 1888, Bd. V, S. 96.

geknüpft hätte, welche bei dem nachherigen Auftauchen der Empfindung reproducirt werden könnte. Es galt, die Konsequenzen dieser beiden Möglichkeiten experimentell zu bestätigen, um dadurch die Verührungs-theorie als die allein berechnigte zu erweisen.

Von der Annahme eines Wiedererkennens mittels eines Erinnerungsbildes ausgehend, mußte man erwarten, daß sowohl die Differenz wie die Anzahl der Empfindungen, unter denen eine einzelne wiedererkannt werden soll, Einfluß auf die Sicherheit des Wiedererkennens haben müsse, derart, daß sie desto geringer würde, je kleiner die Differenz und je größer die Anzahl der Empfindungen würde. Die Versuche wurden mit rotierenden Scheiben bei künstlicher Beleuchtung angestellt, die Beobachter hatten 3. B. zu entscheiden, ob eine zuletzt gezeigte Scheibe gleich oder heller sei als eine früher gezeigte. Wenn der weiße Ausschnitt der Normal-scheibe 180° betrug, so ergaben sich unter je 30 Versuchen 27 richtige Fälle, wenn der weiße Ausschnitt der Vergleich-scheibe 225° beträgt, 24, wenn er 215° , 20, wenn er 200° , 19, wenn er 192° , 17, wenn er 188° ist; handelt es sich aber um drei Scheiben, so daß ein Urtheil darüber möglich, ob die zweite Scheibe heller oder gleich oder dunkler ist, so sinkt die entsprechende Zahl der richtigen Fälle auf 23, 22, 20, 14, 11. — Ferner mußte man vermuten, daß die Sicherheit des Wiedererkennens um so geringer würde, je länger der Zeitraum zwischen Normalreiz und Vergleichsreiz ist. In der That zeigt sich eine stetige Abnahme der richtigen Fälle mit wachsender Zwischenzeit; von 30 Fällen waren richtig nach 5" sämtliche 30, dagegen 26 nach 15", 25 nach 30", 19 nach 60", 17 nach 120". Uebrigens scheint es nach den Aussagen der betreffenden Beobachter, daß jede willkürliche Anstrengung, das Erinnerungsbild nach dem Aufhören der Empfindung klar zu behalten, völlig vergeblich ist, ja den umgekehrten Effekt herbeiführt. Eine letzte Konsequenz der Verührungs-theorie wäre die, daß bei verschiedenen Individuen ein großer Unterschied in der Fähigkeit des Wiedererkennens und bei demselben Individuum ein Unterschied in den verschiedenen Übungsstadien vorhanden sein muß; auch dieses wird durch die Versuche bewiesen. — Es fehlt hier der Raum, um referierend auch noch diejenigen Experimente zu erwähnen, welche sich zum Wiedererkennen vermittels Wortassoziation oder anderer Bestimmung beschäftigen. Auch sie bestätigen durchweg die theoretischen Konsequenzen der Verührungs-theorie.

Der Einfluß der Übung auf geistige Vorgänge. Aus jeder der zehn Klassen eines Gymnasiums wählte Berger *) die fünf besten und die fünf schlechtesten Schüler aus und ließ jeden, auch die zehn Schüler der Vorklasse, die noch gar keinen lateinischen Unterricht gehabt, zunächst die ersten hundert Worte einer Tacitustelle lesen. Dieser Vorgang beanpruchte in der Vorklasse 262 Sekunden, in der nächst höheren 135, dann 100, 84, 79, 57, 54, 49, 48, in der obersten Klasse 43 Sekunden. Die Übung im lateinischen Lesen hat also eine fortschreitende Abnahme der Lesedauer hervorgebracht; ihr Einfluß ist am stärksten im ersten Jahr, die Zeit wird da um ungefähr die Hälfte verkürzt. Im zweiten Jahr tritt noch eine Ver-

kürzung um $\frac{1}{4}$, im dritten um $\frac{1}{5}$ ein und so wird die Abnahme allmählich geringer, ohne indes, soweit die Versuche reichen, ganz aufzuhören. Die mittlere Variation beträgt für jede Klasse nur durchschnittlich 10% des Mittelwerthes. Die für dieselben Schüler gefundenen Zeitwerte bei deutscher Lektüre der ersten hundert Worte aus Egmonts Kerkermonolog betrug 72, 55, 43, 37, 33, 28, 27, 26, 25, 23. Daß der Einfluß der Übung hier, besonders am Anfang, ein verhältnismäßig geringerer ist, erklärt sich einfach daraus, daß auch die Schüler der Vorklasse schon drei Jahre deutschen Unterricht haben und noch länger deutsch reden. — Nun wäre es ja möglich, daß die Abnahme der Zeiten gar nicht an der Übung in der betreffenden Sprache läge, sondern an dem allgemeinen geistigen Fortschritt überhaupt. Dem stellt der Verfasser folgende überraschende Versuche entgegen. Dieselben Schüler, mit Ausnahme der Vorklasse, sollten Farbstreifen, die in mannigfachem Wechsel auf einen Karton aufgeklebt waren, erkennen und benennen; es wechselten dabei die fünf Farben rot, gelb, grün, blau, schwarz. Die entsprechende Zeitgröße war für die unterste Gymnasialklasse 83, für die nächste 66, dann 79, darauf 66, 63, 56, 63, 63, für die oberste 54. Von einem regelmäßigen Kürzwerden der Zeiten ist hier keine Rede. Es läßt sich das doch nur daraus erklären, daß die Vorgänge der Farbbenennung eben nicht regelmäßig geübt worden sind, die Übung also und nicht der geistige Fortschritt allgemein für die Verkürzung ausschlaggebend ist. — Es fragt sich nun, wie diese Verkürzung zu stande kommt. Das Lesen besteht offenbar aus einem centripetalen, einem centralen und einem centrifugalen Vorgang. Die Hilfsversuche des Verfassers scheinen nun zu beweisen, daß der erste und letzte Vorgang auch durch lange Übung kaum merklich verkürzt wird, der Einfluß der Übung vielmehr auf den centralen Vorgang beschränkt ist. Es stellt sich nämlich heraus, daß der Erwachsene viel mehr einzelne Buchstaben zugleich ins Bewußtsein aufnehmen und dementsprechend viel rascher lesen kann, wenn die Buchstaben Wörter und die Wörter Sätze bilden; beispielsweise ergab sich für die neun Klassen die für 100 einzelne Hauptworte notwendige Lesezeit 60, 50, 49, 48, 41, 38, 37, 38, 32, dagegen, wenn die 100 Worte Sätze bilden, nur 55, 43, 37, 39, 28, 27, 26, 25, 23. Aus der Art der bei der lateinischen Leseprobe erfolgten Verwechslungen ergab sich nun, daß die Schüler im Anfange nur wenige Buchstaben gleichzeitig ins Bewußtsein aufzunehmen und mit ihrer Lautvorstellung zu associiren vermögen. Wörter wurden von den Schülern der VII. Klasse noch nicht gelesen, die Zusammenstellungen der Buchstaben hatten für sie noch keinen Sinn, d. h. sie hatten die gleichen Zusammenstellungen zumeist noch nie gesehen; daß dennoch einige Buchstaben stets gleichzeitig aufgenommen wurden, ergab sich daraus, daß bei den Verwechslungen immer wieder Silben herauskamen. Die Schüler der VI. haben bereits eine Zahl Wörter gelernt; diese lesen sie als Ganzes. Je mehr Wörter ihnen bekannt sind, desto mehr vermögen sie solche gleich als Ganze zu associiren, desto mehr Einzelassoziationen werden erspart. Die Schüler der III. werden also ungefähr in derselben Zeit 100 Wörter lesen, in der die Schüler der VII. vielleicht 100 kleine silbenähnliche Buchstabenverbindungen lesen.

*) Wundt's Psychophys. Studien 1888, Bd. V, S. 170.

Nach den Oberklassen zu tritt allmählich die Fähigkeit ein, einzelne Satzglieder oder kleinere Sätze als ganze aufzunehmen, womit wieder eine Verkürzung der Leszeit eintritt.

Licht- und Farbenempfindung. Die vor längerer Zeit von E. Fick veröffentlichte Mitteilung, daß unter gewissen Bedingungen getrennte Netzhautstellen sich in der Erzeugung einer Farbenempfindung unterstützen können, hat neben Zustimmung auch entschiedenen Bestreitung erlebt. Fick hat daher die Frage noch einmal eingehend studiert und kommt*) zu folgendem Resultat. 6 Reihen von 6 Quadraten aus gleichem farbigem Papier, je 10 mm hoch und je 10 mm voneinander entfernt, werden auf schwarzen Samt aufgelegt; durch Pappendeckel kann man das Objekt derart bedecken, daß je nach Wunsch ein, zwei, vier, neun, sechzehn u. s. w. Quadrate dem Beobachter sichtbar sind. Die Beleuchtung geht durch ein Diaphragma am Fenster, dessen Oeffnung zwischen 4 und 3000 □ mm schwanken kann. Es werden nun alle Quadrate bis auf eins bedeckt und durch Definieren des Diaphragmas die Beleuchtung so lange gesteigert, bis die Farbe des Objekts richtig angegeben wird; daselbe wird dann mit zwei, mit vier u. s. w. bis 36 Quadraten wiederholt. Es ergibt sich, daß z. B., während ein rotes Quadrat erst bei 900 □ mm Oeffnung des Diaphragma als rot erkannt wird, für 16 Quadrate 484 □ mm, für 25 Quadrate 306 □ mm genügen; ähnlich für andere Farben. Es können sich also zweifellos getrennte Netzhautstellen bei Wahrnehmung einer Farbe unterstützen und zwar dürfen die belichteten Netzhautstellen schon auf eine verhältnismäßig ansehnliche Fläche verteilt sein. — Es lag nahe, im Anschluß daran, die Frage zu prüfen, ob die gegenseitige Unterstützung getrennter Netzhautstellen beim Wahrnehmen der Farben auch im eccentricischen Sehen nachzuweisen ist. Es wurden zu diesem Zweck aus quadratischen schwarzen Papptäfelchen Böcher von 3 mm Durchmesser ausgestanzt und mit farbigem Seidenpapier hinterklebt. Diese Täfelchen wurden von der Peripherie aus dem Mittelpunkt des Gesichtsfeldes genähert und der Punkt festgestellt, wo das dem Mittelpunkt nächste Farbenbildchen richtig erkannt wurde und dann ebenso derselbe Punkt festgestellt, wenn nur ein solches Bildchen gegeben war. Es stellte sich dann heraus, daß die Grenze der Farbenempfindung z. B. für die nächste von 16 Kreisflächen weiter peripheriewärts gelegen ist als für eine einzelne Kreisfläche, daß also die Farbenempfindung auf den Seitenteilen der Netzhaut unterstützt wird durch Reize, die noch weiter nach außen liegen, die für sich allein mithin unerkennbar wären. Also auch im indirecten Sehen ist ein Sichunterstützen getrennter Netzhautstellen bezüglich der Farbenempfindung nachweisbar. — Weitere Versuche des Verfassers, die sich mit der Ungleichheit der Empfindlichkeit verschiedener Netzhautstellen befassen, widersprechen zum Teil ebenfalls älteren Anschauungen. Er beobachtete, daß ein faum wahrzunehmendes Objekt deutlich, zuweilen sogar geradezu leuchtend erscheint, wenn der Blick vom Objekt ein wenig abgewandt ist, oder daß ein bei eccentricischem Blick eben wahrnehmbarer Gegenstand undeutlich wird, ja sogar gänzlich verschwindet, wenn man den Blick gerade auf den Gegenstand hinrichtet; und

dies gilt nicht bloß für die nicht adaptierte, sondern auch für die völlig adaptierte Netzhaut. Zahlenmäßige Versuchsreihen ergaben, daß die Lichtempfindlichkeit des Netzhautcentrums nicht um Bruchteile, sondern um ein vielfaches kleiner ist als die Lichtempfindlichkeit gewisser, etwas peripher gelegener Netzhautstellen; sie erreicht ihren Höhenpunkt etwa 12–15° temporalwärts vom Mittelpunkt der Retina.

Der Helligkeitskontrast. Ebbinghaus**) gelang es, auf Papierstreifen 53 verschiedene Schattierungen vom hellsten Weiß bis zum tiefsten Schwarz derart herzustellen, daß die Unterschiede der Helligkeit objektiv gleich waren. Der Grundton war derjenige, der beim Farbentzettel durch Mischung von reinem Weiß und reinem Schwarz entsteht. Von jeder Schattierung stellte er Scheiben von 2 cm Durchmesser her. Während er nun eine Scheibe vor einen gleichschattierten Hintergrund setzte, suchte er festzustellen, welche Scheibe vor einem anders schattierten Hintergrund denselben Helligkeitswert darbot wie die gegebene. Offenbar läßt sich aus der Differenz der gegebenen und der gefundenen Scheibe die Größe des Helligkeitskontrastes entnehmen. Aus einer großen Zahl von Versuchsreihen ergaben sich folgende gesetzmäßige Resultate. Die Helligkeit der Scheiben, die auf einem dunkleren Hintergrund stehen, wächst proportional mit dem Helligkeitsunterschied zwischen Scheibe und Hintergrund, ist aber unabhängig von der absoluten Helligkeit des Grundes. Der Helligkeitszuwachs, der durch den Kontrast entsteht, ist durchschnittlich $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ von dem Helligkeitsunterschied zwischen Grund und Scheibe. Umgekehrt vermindert eine Scheibe auf hellerem Hintergrund ihre Helligkeit unabhängig von dem absoluten Lichtwert, proportional der Differenz zwischen Scheibe und Grund. Die Maximalverdunklung durch Kontrast wird dann erreicht, wenn vor dem hellen Hintergrund eine Scheibe vom halben Helligkeitswert angebracht ist. Den Prozeß selbst glaubt Verfasser in der Netzhaut suchen zu dürfen und vermutet, daß es sich um Veränderungen in der Empfindlichkeit der einzelnen Netzhautstellen handelt, bedingt durch kleine Veränderungen in der Blutcirculation.

Die Zeit der Farbenwahrnehmung. Buccola und Bordini-Ilfreduzzi versuchten in einer größeren Reihe sorgfamer Untersuchungen die Reaktionszeit für verschiedene Farben festzustellen.***) Sie reagierten auf den Lichtschein einer Geißler'schen Röhre, gefärbt durch wischengeschobenes Glas. Rot, blau, violett und grün wurden geprüft. Die kürzeste Durchschnittszeit ergab sich für grün. Das Mittel ist folgendes: rot 0,153, blau 0,156, violett 0,161; die erheblichen kleineren Zahlen für grün glaubt Verfasser selbst auf besondere Umstände des Experimentes zurückführen zu müssen. In der etwas rascheren Wahrnehmung der roten Farben stimmen sie mit älteren Arbeiten überein.

Die Träume der Blinden. Schon früher hatte G. Herrmann die Behauptung aufgestellt, daß diejenigen, welche ihr Augenlicht vor dem 5. bis 7. Lebensjahr verlieren, nicht in Gesichtsbildern träumen, während die Träumer derer, die ihr Augenlicht später eingebüßt, sich nicht von den Träumen normal Sehender wesentlich unterscheiden. Zastrow****) prüfte diese Verhältnisse an fast 200 Blinden

*) Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. 87.

**) Rivista di Filosofia, Bd. 5, Heft 1.

****) New Princeton Review, January 1888.

*) Pfünger's Archiv für d. ges. Psychologie, Bd. 43, S. 441.

und konnte im allgemeinen die ältere Auffassung bestätigen. Bei hundert Blinden ergab sich auf die Frage, bis zu welchem Lebensjahre sie sich zurückbesinnen könnten, eine Angabe von durchschnittlich 5 Jahren. Was vor diesem Alter in das Centralorgan dringt, soll somit wieder verloren gehen; von diesem Alter an soll dagegen das Centralorgan unabhängig werden von den Sinnesindrücken, derart, daß die Empfindungen eines Sinnesgebietes erhalten bleiben, auch wenn das reizaufnehmende periphere Organ zerstört ist. — Der Verfasser glaubt, daß die Blinden im allgemeinen weniger träumen als die Sehenden, die Frauen mehr als die Männer. Die Träume nehmen von der Kindheit zum Alter ab und die Träume der von frühester Kindheit an Erblindeten bestehen wahrscheinlich in Gehörsempfindungen.

Gehörshallucinationen. Jolly, Erlenmeyer u. a. haben Fälle berichtet, in denen elektrische Reizungen des Gehörnerven nicht eine einfache Schallempfindung, sondern eine komplexe Gehörshallucination hervorriefen. Seit der Zeit ist ein, früher nicht für wahrscheinlich erachteter Zusammenhang zwischen Geräuschen in den Ohren und Gehörshallucinationen als tatsächlich angenommen. Fischer*) beschreibt nun Fälle, bei denen der elektrische Strom, auf das Centralorgan appliziert, eine Veränderung hervorrief, welche das Aufhören krankhafter Gehörshallucinationen begünstigt. Die Verstärkung solcher Hallucinationen durch das Rauen, die Besserung derselben durch Verstopfen der Ohren, die Ueberempfindlichkeit des Gehörorgans bei der Verstärkung der Hallucinationen, die Abnahme der Empfindlichkeit bei ihrer Verminderung, alles weist auf dieselbe nahe Verwandtschaft hin.

Lokalisation von Schallempfindungen. Die Fähigkeit, durch die ein jedes Individuum im Stande ist, Gehörseindrücke in ganz bestimmter Richtung in bezug auf seinen eigenen Körper zu lokalisieren, war in einer großen Reihe von Versuchen durch Preyer näher untersucht und als Funktion der halbirkelförmigen Kanäle im Gehörorgan gedeutet worden. Als Ergänzung hierzu studierte ein Schüler Preyers, J. Arnheim**), das Lokalisieren mit beiderseits oder einseitig geschlossenen Ohren. Der schallerzeugende Apparat war das Cri-cri; eine am Kopf befestigte Drahthaube gab mit ihren Ausläufern 26 Richtungen an, aus denen der Schall abgeleitet wurde, während der Beobachter mit geschlossenen Augen sitzhaft. Die Richtungen ergaben sich aus symmetrischer Einteilung einer Kugeloberfläche, deren Mittelpunkt der Kopf des Beobachters war. Da unter den 26 verschiedenen Richtungen, die zu prüfen sind, bei einem Versuch nur immer eine die richtige sein kann, verhält sich die Wahrscheinlichkeit, daß das Urteil richtig ist, wenn gar keine Organe zur Perception der Schallrichtung da wären und alles dem Zufall überlassen bliebe, wie 1 zu 26, d. h. unter 100 Fällen wären nur 3,85 richtig. Die Ergebnisse bei der Untersuchung mit offenen Ohren gehen dahin, daß die richtigen Urteile einen Prozentsatz von 27 erreichen, den Wahrscheinlichkeitsdurchschnitt also um das Siebenfache übersteigen. Außerdem werden alle der oberen Kugelhälfte angehörigen Richtungen annähernd drei-

mal so sicher beurteilt wie die unteren. Die Verwechslungen, welche in der Medianebene stattfinden, werden in annähernd derselben Häufigkeit in der linken und rechten Kopfhälfte beobachtet, und, während einige Richtungen wie „rechts“ und „links“ häufiger richtig als falsch beurteilt werden, zeigt sich bei anderen eine Vorliebe, sie mit einer bestimmten Richtung zu verwechseln. So wird „vorn“ gemeist für „vorn-oben“ und ebenso „oben“ für „vorn--oben“ gehalten, „hinten-unten“ wird meist für „hinten“, „oben-links“ für „vorn-oben-links“ geschätzt u. s. w. Beim Hören mit geschlossenen Ohren sinkt der Prozentsatz der richtigen Fälle auf 19,6; stärker aber noch ist der Abfall in der richtigen Beurteilung von rechts und links und den sich an diese anschließenden Richtungen, während die Urteile in der Medianebene nach Verschluß beider Ohren ziemlich dieselben sind wie vorher. — Bei einseitig geschlossenen Ohren beträgt die Gesamtzahl der richtigen Urteile 22 Prozent; gleichzeitig besteht eine entschiedene Neigung, Gehörseindrücke nach der Seite des offenen Ohres zu verlegen. Die Theorie von Preyer und Arnheim geht nun dahin, daß durch die eindringenden Schallstrahlen in jedem Wirbelsäulenbogen die in den Bogengängen sich befindende Endolympe in Schwingungen versetzt wird, diese Schwingungen sich auf die Ampullen fortplanten und die Hörhaare in ihnen zum Mitschwingen bringen. Da aber die Bogengänge in verschiedenen Ebenen liegen, so muß, je nachdem Einfallswinkel der betreffenden Schallstrahlen, die Endolympe eines Bogenganges stärker erregt werden als solche von den anderen, und hierdurch sollen wir erkennen, von welcher Richtung der Schall kommt. So bedeutet dann auch die Verlegung des Schalls in die Seite, deren Ohr nicht geschlossen ist, lediglich die Verlegung in die Kopfhälfte, deren Bogengänge am stärksten erregt werden.

Wärmeempfindung durch Kohlensäure. Taucht man die Hand in ein mit Kohlensäure gefülltes Gefäß, so hat man sofort eine deutliche Wärmeempfindung, welche kurze Zeit hindurch noch wächst, um dann abzusinken. Viel stärker ist das Wärmegefühl, wenn man größere und wärmeempfindlichere Flächen wählt, z. B. die Kohlensäure unter die Kleider, besonders an die Beine leitet. Ein schon bestehendes Wärmegefühl wird durch das Gas erheblich gesteigert. Goldscheider*), der diese Thatfachen untersucht hat, hat sich gleichzeitig mit der Erklärung derselben beschäftigt. Auf Grund von Experimenten konnte er die physikalischen Verhältnisse, wie größere Feuchtigkeit, Wärmeleitungsvermögen u. s. w., ebenso physiologische Wirkungen, wie Erweiterung der Blutgefäße als Erklärungsgrund ausschließen. Seine Annahme geht somit dahin, daß es sich um eine direkte chemische Erregung der Wärmernerven handelt. Es spricht dafür, daß an enthornten Stellen der Haut gleichzeitig mit dem Wärmegefühl ein Zustand der Wärmehyperästhesie verbunden ist und zugleich mit der Wärmeempfindung eine Erregung und ein hyperästhetischer Zustand der Gefühlsnerven auftritt. Ein weiterer Grund liegt darin, daß unter Kohlensäureeinwirkung die Verabiegung der Empfindlichkeit bei den Wärmernerven weniger ausgesprochen ist, als bei den Kälternerven, somit, wenn die lähmende Wirkung des Gases für beide Nervenarten different ist, es auch die

*) Archiv für Psychiatrie 1887, S. 75.

**) Dissertation. Jena 1887.

*) Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie 1887—88, S. 576.

erregende sein kann. Endlich wird die Annahme durch folgenden Versuch gestützt. Wenn man einen angewärmten Kohlen säurestrom von 26° C. auf eine Reihe intakter Hautstellen, z. B. am Arm wirken läßt, so hat man meist ein kühles, an gewissen Stellen aber ein warmes Gefühl. Bezeichnet man letztere und prüft sie mit dem adäquaten Reiz, so zeigt sich, daß sie von hervorragend guter Wärmeempfindlichkeit bei nur mäßiger Kälteempfindlichkeit sind. Die physikalisch abkühlende Wirkung des strömenden Gases ist aber offenbar an diesen Stellen dieselbe wie an den andern und es ist nicht zu verstehen, wie zugleich mit der Abkühlung die Kohlen säure ein Wärmegefühl anders als durch chemische Reizung hervorbringen soll.

Die Schwankungen der Aufmerksamkeit. Wenn wir irgend einen sehr schwachen Sinnesindruck, welcher unweit der Reizschwelle liegt, beobachten, so merken wir, daß derselbe bald im Bewußtsein erscheint, nämlich bei maximaler Aufmerksamkeit, bald aber, bei minimaler Aufmerksamkeit, wieder verschwindet. Durch die Beobachtung und Registrierung solchen periodischen Erscheinens und Verschwindens wollte nun Nicolai Lange*) gleichsam die Dauer der Wellen der Aufmerksamkeit bestimmen können. Die Versuche wurden aufs sorgsamste ausgeführt. Als Reiz wurde das Titik einer entfernten Taschenuhr, der äußerste mattgraue Ring einer rotierenden weißen Scheibe mit Kreisen, deren Dunkelheit stetig abnahm, und schließlich ein minimaler elektrischer Reiz benutzt. Es ergab sich für die Gehörsempfindung ein periodisches Schwanke von etwa 4,0 Sekunden, für die Lichtempfindung eine Periode von etwa 3,4, für die Tastempfindung 2,6 Sekunden. Wirten der optische und der akustische Reiz gleichzeitig ein, so verändern sich die Perioden völlig; es entsteht ein optisches und ein akustisches Aufmerksamkeitsmagazinum, von dem optischen bis zum akustischen vergehen etwa 1,6 Sekunden, vom akustischen bis zum optischen 2,3 Sekunden. Noch über-

raschender aber ist die Erfahrung, daß solche Schwankungen der Aufmerksamkeit nicht nur für sinnliche Wahrnehmungen vorkommen, sondern auch ganz konstant für die Erinnerungsbilder gelten. Wenn man sich Mühe gibt, irgend einen Gegenstand sich anschaulich vorzustellen, so wird das Erinnerungsbild für einen Augenblick mit außerordentlicher Klarheit erscheinen, dann sich verbunkeln und dann wieder durch neue Bemühungen hervorgerufen werden. Die Erinnerungsbilder der Gehörsempfindungen zeigten solche periodische Schwankungen von 3,6 Sekunden, die der Lichtempfindungen von 3,1 Sekunden und die der elektrischen Empfindungen von 2,1 Sekunden. Genau also wie bei der sinnlichen Wahrnehmung sind mithin auch in der Erinnerung die Perioden elektrischer Empfindungen am kürzesten und die der Gehörsempfindungen am längsten, andererseits aber sind die Schwankungen der Erinnerungsbilder immer etwas kürzer als die der realen Empfindungen. Alles spricht, nach des Verfassers Ansicht, dafür, daß jene Schwankungen nicht im peripheren Sinneswerkzeug, sondern im Centralorgan bebingt sind. Erstens haben wir keinen Grund anzunehmen, daß sensible Nerven so rasch ermüden, zweitens wäre unverständlich, wie die periphere Ermüdung so rasch wieder verschwinden könnte, drittens würde die Ermüdung der Sinnesnerven nicht gerade am deutlichsten bei schwachen Reizen eintreten; vor allem aber sprechen für den centralen Ursprung die mitgeteilten Experimente. Wenn optische und akustische Reize zusammenwirken, so müßten ja, falls die Schwankungen auf Veränderungen im Gehör- und Hörnerv beruhen, dieselben für die verschiedenen Sinnesreize voneinander unabhängig bleiben; sie würden also wegen ihrer verschiedenen Dauer bald zusammenfallen bald wieder auseinandergehen, während sich doch aus den Experimenten ergibt, daß die Schwankungen niemals zusammenfallen, sondern immer voneinander durch eine ganz bestimmte Zwischendauer abgefordert sind. Im selben Sinne müssen wir natürlich die Schwankungen der Erinnerungsbilder deuten; sie verweisen unmittelbar auf centralen Ursprung.

*) Wundt's Philosoph. Studien 1887 Bd. V., S. 390.

Anthropologie.

Don

Dr. M. Ulsberg in Kassel.

Die Bildung des Pigments. Anthropologische Haaruntersuchung. Plöchl'sche Ergrauen der Haare als Folge von Gemütsregungen. Rückenmark des Menschen und des Gorilla. Platyknemie bei Jägerwölfen. Pseudo-Hermaphroditismus. Angeborene Mißbildung der Geschlechtsorgane und Geisteskrankheiten. Schädelformen der Bevölkerung Tirols. Ueberführung der langköpfigen und mittelangen und in die kurzköpfige Schädelform als Zeichen fortschreitender geistiger Entwicklung. Die linksseitige dritte Stirnwindung am Gehirn Gambetta's. Abkammung des Corbassins. Der Ucker (Bos primigenius) als Stammvater der heutigen Rinderrassen. Ausgrabungen auf Cypern. Bronzezeit der halbinseligen Länder. Die Allgemeingültigkeit des Dreiperiodensystems widerlegt durch die Funde von Caslau. Das Eisen im prähistorischen Ägypten.

Ueber die Bildung des Pigmentes haben die von M. von Kölliker angestellten Untersuchungen*) wichtige Aufschlüsse geliefert. Im Anschluß an Alby, welcher schon früher den Satz aufstellte, daß im Epithel kein Pigment gebildet werde, daß dasselbe vielmehr durch Wanderzellen aus dem benachbarten Bindegewebe eingeführt werde, ist Kölliker auf Grund seiner Untersuchungen an der Epidermis und den Haaren verschiedener Menschenrassen und

Tiergattungen, sowie an den Schleimhäuten und Nägeln von Anthropoiden u. s. w. zu dem Schluß gelangt, daß die verästeltsten Pigmentzellen der Oberhaut (Epidermis) und sämtlicher Oberhautgebilde aus der Lederhaut (Cutis) stammen. In den Haaren und in der Epidermis entsteht das Pigment dadurch, daß pigmentierte Bindegewebszellen hier aus der Haarpapille und dem Haarbalg, dort aus der Lederhaut zwischen die weichen tiefsten Epidermiselemente einwandern oder einwandern. Die pigmentführenden Zellen verästeln sich mit feinen, zum Teil sehr langen Ausläufern zwischen den Gewebszellen und bringen zuletzt auch in das Innere

*) Ueber die Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden. Correspondenzblatt für Anthropologie. 1888. Nr. 4 S. 27 ff.

dieser Elemente ein, welche dadurch zu wirklichen Pigmentzellen werden. In physiologischer Beziehung verdient am meisten Beachtung, daß die Bildung des Pigmentes vorwiegend an Elemente des mittleren Keimblattes gebunden ist und nicht an die Elemente der Oberhautgebilde. Andererseits beweisen die Zellen der Pigmentlage der Rehhaut, sowie die pigmentierten Nervenzellen, daß auch Elemente des Ektoderms Pigment zu bilden vermögen.

In seinen Bemerkungen zur anthropologischen Haaruntersuchung*) bezeichnet Frisch als durchaus unzutreffend, wenn man das Haar der Neger, Hottentotten, Buschmänner etc. als „wollig“ bezeichnet, da dieselben Haare die für die Schafswolle charakteristische Stapelbildung vollständig fehlt. Bemerkenswert ist, daß Haar, welches auf dem Haupte des Lebenden durch den lebhaften Glanz fast blauschwarz erscheint, in der Probe gegen einen dunklen Hintergrund betrachtet, doch einen bräunlichen Ton erkennen läßt. Allgemein bekannt ist, daß die Umsärbung des Haares bei den einzelnen Individuen sich allmählich, von der Haarwurzel beginnend, vollzieht; im kindlichen Alter während des Farbenwechsels erscheinen die beiden Enden eines und desselben Haares verschieden gefärbt. Das weiße Haar des Greises ist von dem fast weißen Haare des hellblonden Kindes hauptsächlich dadurch unterschieden, daß ersterem die auf der Feinheit und Vollständigkeit beruhende Geschmeidigkeit des kindlichen Haares abgeht, und daß dem Greisenhaar jenes diffus verbreitete nicht körnige Pigment fehlt, welches eine Eigentümlichkeit des lichtblonden Haares darstellt. Dem eigentlichen roten Haar fehlt das körnige Pigment fast gänzlich, was im Einklange steht mit der Thatfache, daß die rothaarigen Individuen in der Regel durch besondere Weiße und Frische des Teints sich auszeichnen. Das bekannte Abgehen des Markes im Haar, welches streckenweise vorhanden ist und an anderen Stellen fehlt, erklärt sich aus dem bald langsameren, bald schnelleren Wachstum des Haarcylinders. Jene Stellen, wo die Marksubstanz des Haares fehlt, bezeichnen eben Perioden, wo kräftiges Wachstum das Haar in noch weichem Zustande durch den Balg getrieben hat. Das plötzliche Ergrauen der Haare infolge von Gemütsregungen, wie es mehrfach beobachtet wurde, ist nach Frisch vielleicht so zu erklären, daß die hochgradige psychische Erregung zunächst einen erhöhten Säftestrom zu den Oberhautgebilden infolge von Konstitutionszuständen veranlassen wird, welchem bei der folgenden Abspannung ein Rückstrom folgt, und daß durch letzteren Teile des Haarpigmentes der Circulation wieder zugänglich gemacht werden. Auch ist es, soweit das blonde Haar in Betracht kommt, wohl denkbar, daß nach der Säftestauung in den von Schreden oder Entsetzen starrenden Haaren der plötzlich eintretende Rückfluß der gestauten Strömungen den Eintritt von Luft in das Innere des Haarcylinders begünstigt, und daß auf diese Weise blondes Haar, plötzlich lufthaltig geworden, durch Totalreflexion weiß erscheint.

Einige bemerkenswerte Unterschiede zwischen dem Rückenmark des Menschen und demjenigen des Gorilla sind kürzlich von Waldeyer**) festgestellt worden

bei einem etwa 2 Jahre alten Gorilla und einem gleichalterigen oder etwas jüngeren menschlichen Kinde. Während hinsichtlich der Gesamtform des Rückenmarkstranges ein Unterschied nicht nachzuweisen ist, sind die Dimensionen des Rückenmarkes beim Menschen durchweg erheblich größere als beim Gorilla. Die bedeutendste Differenz findet sich in der Gegend der oberen (Säls-) Anschwellung; hier zeigt ein Querschnitt, daß die aus grauer Substanz (b. i. im wesentlichen aus Nervenzellen) bestehenden „Hinterhörner“ beim Menschen erheblich mehr entwickelt sind als beim Gorilla und sich auch durch ihre Form unterscheiden, wie auch die sogenannten „Clarke'schen Säulen“ (Dorsalförner) der Hinterhörner beim Menschen mehr hervortreten als beim Gorilla. Waldeyer führt diese Unterschiede auf den Umstand zurück, daß durch die aufrechte Haltung des Menschen die Entwicklung anderer Muskeln bedingt ist wie beim Tiere, und daß die zu diesen Muskeln hinlaufenden Nerven an der bezeichneten Stelle vom Rückenmark ausgehen.

Von nicht geringerer Wichtigkeit sind die Untersuchungen*), welche L. Manouvrier über die Ursachen und Bedeutung der Platyknie — jener seitlichen Abplattung der Schienbeine, welche bei vorgeschichtlichen Rassen besonders häufig angetroffen wird und die dem besagten Knochen die Form einer Säbelscheide verleiht — kürzlich angestellt hat. Manouvrier verglich bei 83 Schienbeinen bezw. Bruchstücken von Schienbeinen aus der vorgeschichtlichen Ansiedelung von Erzy und 160 Schienbeinen der vorgeschichtlichen Bevölkerung der kanarischen Inseln auf einem am unteren Ende des oberen Drittels des Schienbeins durch diesen Knochen gelegten Querschnitt den sagittalen und transversalen Durchmesser (Durchmesser in der Richtung von vorn nach hinten und queren, ebenfalls in der Horizontalebene liegender Durchmesser). Wenn man ersteren Durchmesser = 100 annimmt, so bezeichnet ein Index von weniger als 55 einen hohen Grad von Platyknie, ein solcher von 65 bis 69 einen geringen Grad dieser eigentümlichen Bildung und eine Tibia mit einem Index von 70 oder mehr kann nicht mehr als platyknieisch bezeichnet werden. Indem Manouvrier die Schienbeine von Individuen verschiedenen Alters, Geschlechtes und Körperwuchses vergleicht, gelangt er zu den folgenden Schlüssen: 1) Auch bei solchen Rassen bezw. Völkern, bei denen die Platyknie ein häufiges Vorkommen darstellt, ist dieselbe in der Kindheit noch nicht vorhanden, sondern entwickelt sich erst gegen das Ende der Wachstumsperiode. 2) Die Platyknie findet sich nur ausnahmsweise bei weiblichen Individuen. 3) Sie ist seltener und weniger ausgesprochen bei Personen von hoher als bei solchen von mittlerer oder niedriger Körperstatur. 4) Bei einer und derselben Bevölkerung findet man platyknieische Schienbeinknochen und solche von der geröndlichen Form nebeneinander. Manouvrier folgert dann weiter, daß die Platyknie keinesfalls als ein Massenmerkmal im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern vielmehr als eine individuelle Bildung zu betrachten sei. Dieselbe besteht nicht lediglich in einer Verdünnung der Tibia im transversalen Durchmesser, sondern vielmehr darin, daß ein erhöhtes Wachstum dieses

*) Zeitschrift für Ethnologie. 1888 Heft 3 S. 187 ff.

**) Vergl. Korrespondenzblatt für Anthropologie, Jahrgang 1888. Nr. 11.

Humboldt 1889.

*) Bull. Soc. d'Anthrop. d. Paris 1887 S. 128.

Knochens in der Richtung von vorn nach hinten (sagittaler Durchmesser) auf Kosten des transversalen Durchmessers erfolgt und beruht im wesentlichen auf der Wirkung des hinteren Schienbeinmuskels (*M. tibialis posticus*), dem die Aufgabe zufällt, die Tibia zu fixieren, während das ganze Körpergewicht auf ihrem oberen Ende ruht. Diese Fixierung des Schienbeinknochens ist besonders dann notwendig, wenn derselbe beim Laufen und Springen in seinem oberen Ende nach vorn überhängt. Durch das vermehrte Wachstum der Tibia nach hinten zu wird für den besagten Muskel eine größere und günstiger gelegene Ansatzfläche geschaffen als unter gewöhnlichen Verhältnissen vorhanden ist. Wenn man die Platynemie als das Ergebnis anhaltender starker Muskelwirkung betrachtet — eine Ansicht, für die Birchow schon auf dem Anthropologenkongreß zu Frankfurt a. M. (1882) eingetreten ist — so erklärt es sich ohne Schwierigkeit, daß diese Bildung bei den Steinzeitvölkern, denen die Jagd als Nahrungserwerb das Springen und schnelle Laufen zur Notwendigkeit machte, besonders häufig angetroffen wird, und daß die Frauen und Kinder dieser Völker keine platynemischen Schienbeine aufweisen. Daß die Platynemie als Annäherung an den Affentypus nicht aufgefaßt werden darf, ergibt sich nach Manouvrier einerseits aus der Thatfache, daß beim Orang eine platynemische Bildung der Tibia nicht vorhanden ist, sowie andererseits daraus, daß beim Menschen das platynemische Schienbein vorn eine scharfe und hinten eine abgerundete Kante besitzt, während das Schienbein des Gorilla gerade das umgekehrte Verhältnis aufweist.

Auf die zwischen angeborener Mißbildung der Genitalien und Geisteskrankheit bestehenden Beziehungen ist man erst in neuester Zeit aufmerksam geworden. In dieser Beziehung ist ein Bericht von Interesse, welchen Magnan der Pariser anthropologischen Gesellschaft über 3 Fälle von Abnormität der Geschlechtsorgane, die zugleich mit Geistesstörung einhergingen, kürzlich erstattet hat*). Der erste Fall betrifft ein Individuum, welches bis zu seinem 24. Lebensjahre für ein weibliches Wesen gehalten wurde. Als in diesem Lebensalter der Bart zu sprossen begann, ließ sich der Betreffende von einem Arzt untersuchen, der ihn für einen Mann erklärte. Die 1886 bei seiner Aufnahme in die Irrenanstalt von St. Anna vorgenommene Untersuchung ergab einen Fall von Ektrotal-Hypospadie oder Pseudo-Hermaphroditismus (letztere Bezeichnung stützt sich auf die Ansicht, derzufolge eigentlicher Hermaphroditismus niemals vorkommen soll). Die Brüste zeigten sich den weiblichen ähnlich, die Stimme hatte weibliches Timbre; die Körpergröße betrug kaum 1,44 m.; das Becken zeigte ziemlich bedeutende Dimensionen; im übrigen deuteten aber alle Eigentümlichkeiten auf männliches Geschlecht. Unter den Geistesstörungen, welche kombiniert mit Mißbildung der Geschlechtsorgane auftreten, glaubt Magnan 4 Kategorien unterscheiden zu müssen: 1) Pathologische Vorgänge, die lediglich als vom Exekutionscentrum im Lendentheile des Rückenmarkes ausgehende Reflexe sich äußern. 2) Von den hinteren Theilen des Großhirns ausgehende Störungen, die von dort aus auf das Rückenmark sich fortpflanzen. 3) Störungen, die von

der Kindensubstanz des Vorderhirns ausgehend das Centrum der Genitalphäre im Rückenmark in Erregung versetzen. 4) Die rein psychischen, ausschließlich auf pathologische Vorgänge im Vorderhirn zurückzuführenden Störungen — jene Kategorie, der die Mehrzahl der Erotomanen zuzurechnen ist. Daß speciell bei Personen mit Mißbildung der Geschlechtsorgane Geistesstörungen fast regelmäßig vorkommen — dies kann nicht verwundern, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß bei solchen Individuen ein männlich-organisirtes Gehirn in den Dienst eines Körpers gestellt ist, dessen Organisation derjenigen des Weibes nahe kommt oder umgekehrt.

Nach den Untersuchungen von M. Holl über die in Tirol sich findenden Schädelformen*) fehlen die breitgefigigten (Gamaeproformen) Schädelformen daselbst gänzlich; es finden sich vielmehr nur der leptorhino-bolichokephale, (schmalgefigigte Langköpfe 1,8%), mesiokephale (14,9%), brachykephale (49,6%) und der hyper-brachykephale Typus (33,6%). In der Reihe der Schädelformen — von der bolichokephalen bis zur hyperbrachykephalen — tritt eine allmähliche Verkürzung ein; was der Schädel an Länge verliert, geschieht auf Kosten der Occipitalregion und zwar im wesentlichen durch die Verfeinerung des retro-auricularen (hinter der Ohröffnung gelegenen) Anteils des Schädels; er gewinnt dabei an Höhe, namentlich aber auch an Breite, welche letztere ganz besonders in der Parietalregion sich entwickelt. Da alte Gräberfunde lehren, daß die schmalgefigigten Langschädel ehemals in größerer Häufigkeit vorgefunden waren, als heutzutage, und daß dieselben speciell in Tirol früher eine größere Verbreitung hatten, bemerkt Holl: „Die heutigen Schädelformen stellen nicht etwas Abgeschlossenes dar; sie sind vielmehr fortwährend einwirkenden Prozessen der Umformung unterworfen gewesen und noch unterworfen. Der Proceß der Umformung beginnt mit den bolichokephalen, welche successive in hyperbrachykephale Formen übergeführt werden. Die größte Zahl der Schädel ist bereits in den brachykephalen Typus übergeführt; gegenwärtig findet die Ueberführung des Restes der bolichokephalen und bolichoiden in den brachykephalen Typus, hauptsächlich aber die Ueberführung des brachykephalen Typus in den hyperbrachykephalen statt.“ Nehmen wir hinzu, daß neuere Forschungen, vor allem Rübingers an den Gehirnen von geistig hervorragenden Männern angestellten Untersuchungen, auf kausalen Zusammenhang zwischen der durch geistige Ausbildung bedingten Entwicklung der Schlafens- und Gewichteinbindungen des Gehirns und dem Auftreten der brachykephalen Schädelform deuten, so ist es wohl nicht allzu gewagt, wenn man jene allmähliche Umbildung des Schädels als eine Teilercheinung der fortschreitenden geistigen vervollkommnung des Menschengeschlechts betrachtet. Bei Erwähnung der zwischen der Hirnfunktion und Hirnentwicklung bestehenden Beziehungen wollen wir noch bemerken, daß jene bedeutende Ausbildung der zuerst von Broca als Sprachcentrum erkannten dritten Stirnwindung (Brocasche Windung), wie sie Rübinger an den Gehirnen von geistig hervorragenden und zugleich rhetorisch begabten Männern als besonders in der linken Großhirnhemisphäre hervor-

*) Vergl. Bull. Soc. d'Anthrop. d. Paris 1887 S. 88 ff.

*) Mitt. der anthrop. Gesellsch. in Wien. 1887 S. 129 ff.

tretend nachgewiesen hat, an einem Schädelausguß Gambettas, welcher von Schudjinsky und Manouvrier der Pariser anthropologischen Gesellschaft kürzlich vorgelegt wurde, ganz besonders auffällig ist*!).

Küttmeyer, dessen Forschungen über die Abstammung der Haustiere bahnbrechend gewesen sind, hat das in vorgeschichtlichen Fundstätten häufig nachgewiesene Torfschwein anfangs für eine selbständige wilde Varietät gehalten, welche neben dem gemeinen europäischen Wildschwein die Schweiz bewohnt haben sollte; später betrachtete er das Torfschwein als ein zahmes Tier und zwar als Kreuzungsprodukt vom indischen und europäischen Hauschwein; Schütz und A. Hartmann bringen das Torfschwein in Zusammenhang mit dem Sennar-Schwein Central- und Nordafrikas; Strobel sieht in denselben eine selbständige europäische Art, welche schon in der Diluvialperiode in Europa existiert haben und auf europäischem Boden gezüchtet sein soll. Diesen Theorien gegenüber führt nun Nehring**) durch Zusammenstellen der Schädel und sonstigen Skeletteile des Torfschweins mit den entsprechenden Knochen von in Sauparken gehaltenen und dafelbst verkümmerten Wildschweinen den Nachweis, daß das Torfschwein nicht als eine besondere Species, sondern als ein durch primitive Domestizierung verkümmertes Abkömmling des gemeinen europäischen Wildschweins — der in Südeuropa hier und da mit dem Blute asiatischer Schweine gekreuzt wurde — zu betrachten ist. — Ein kürzlich in der Nähe von Salzderhelden zusammen mit Thongefäßen aus dem frühen Mittelalter aufgefundenen Metatarjastknochen des Urstiers (*Bos primigenius*), welcher allem Anscheine nach als Schleif- oder Wekkinstrument für metallene Messer, Sichel, Pfeilspitzen u. dergl. gedient hat, macht es nach Nehring***) in hohem Grade wahrscheinlich, daß der Urstier während des Mittelalters in der waldreichen Gegend zwischen Solling und Harz noch existiert hat. Nehring spricht zugleich die Ueberzeugung aus, daß *Bos primigenius* mit seinen Varietäten als die wilde Stammart der jetzt vorhandenen zahlreichen Rassen von *Bos taurus* — sowohl der sogenannten *Primigenius*-Rassen, wie auch der *Frontosus*- und *Brachykeros*-Rassen und der sogenannten Torfkuh — zu betrachten ist und daß Europa als das ehemalige Hauptverbreitungsgebiet des wilden *B. primigenius* die Hauptheimat unserer Hausrinder bildet. Befußt Begründung seiner Ansicht bemerkt Nehring, daß die Veränderungen, welche die Domestikation und besonders die primitive Domestikation hervorruft, bei den meisten Säugetieren viel größer sind, als man gewöhnlich glaubt, und daß speciell bei den Boviden, je nach der Günst oder Ungunst der Verhältnisse, der Körper und namentlich Schädel und Gehörn im Zustande der Domestikation auffallende Veränderungen erleiden. Hunger, kaltes Klima, Inzucht, Vernachlässigung und ähnliche Momente haben nach Nehring die kleinen, verkümmerten Rinder erzeugt, deren Reste wir so oft an prähistorischen, frühgeschichtlichen und mittelalterlichen Fundstätten antreffen.

Die von Ohnesfals-Nichter auf Cypern unternehmenen Ausgrabungen lassen nach Hauc

einen älteren und einen jüngeren Abschnitt in der prähistorischen Kultur dieser Insel unterscheiden. Die erste kennt nur Erdgräber, und zwar in der allerfrühesten Zeit flache, außen wenig kenntliche Gruben, in späterer Zeit Schächte, an deren Ende sich das eigentliche Grab als Höhle findet. In den Grubengräbern finden sich rote, glänzende polierte Gefäße, kleine ovale und runde Töpfe und von Waffen nur Steinbeile und Steinmessel. In den Höhlengräbern zeigen die Gefäße meist in Zickzacklinien eingeritzte Ornamente; dafelbst finden sich auch größere Krüge mit langen Hälften. Als Geräte treten in diesen Gräbern zuerst kleine Dolche aus Kupfer, sowie kleinere und größere Kupfermessel auf; erst später erscheinen größere Dolche in Blattform und als Ornamente erhebene Darstellungen von Baumstämmen, gehörnten Thierköpfen, Steinblöden u. s. w., und gleichzeitig treten auch breittförmige ornamentierte Idole auf. Die zweite Periode ist durch Felsgräber gekennzeichnet. Kleine halbkugelförmige Trinkschalen, die sehr primitiv bemalt sind, werden in großer Anzahl aufgefunden. Statt der breittförmigen Idole treten jetzt Spinnwirtel auf, die häufig mit Emblemen und Schriftzeichen ausgestattet sind. Der Kreis der Ornamente und Formen erweitert sich immer mehr; die auf die thönernen Spinnwirtel eingeritzten Vertiefungen sind in der Regel mit einer weißen Kalkmasse ausgefüllt. Daß während jener jüngeren Kulturperiode Cyperns bereits ein ausgebreiteter Handelsverkehr bestanden hat, beweisen Bügelfannen vom Typus der zu Mykenae aufgefundenen, wie auch Gerät, das offenbar aus Aegypten stammt. Eine ungefähre chronologische Bestimmung der besagten beiden Kulturperioden wird ermöglicht für die älteren Gräber durch einen mit Inschriften bedeckten babylonischen Thongelinder, der nach Sayce aus der Zeit des babylonischen Herrschers Sarghon von Accad stammt, sowie für die jüngeren Gräber durch einen aramäischen Siegelcylinder, der dem Beginne des zweiten vorchristlichen Jahrtausends angehört. Bemerkenswert ist ferner, daß die Bronzeobjekte nur 4—5 Proz. Zinn enthalten, im übrigen aber aus reinem Kupfer bestehen.

In Uebereinstimmung mit der Thatfache, daß am Ende der neolithischen Zeit, ehe noch die Bronze in Gebrauch kam, das Kupfer in den verschiedensten Theilen Europas zur Herstellung von Waffen und Geräthschaften verwendet wurde, macht Tischler*) darauf aufmerksam, daß die in prähistorischen Fundstätten Ostpreußens aufgefundenen Gefäße und Scherben sowohl hinsichtlich der Form wie der Verzierungen absolut identisch sind mit solchen, wie sie aus den Kupferstationen der Schweiz (z. B. aus dem Pfahlbau Vinelz) zu Tage gefördert wurden. Das echte Schnurornament, der geschweifte Becher und verwandte Ornamente der Steinzeit lassen sich von den Ufern des Ladoga-Sees bis zur Oder und südlich bis nach Galizien deutlich verfolgen. Die Verschiedenartigkeit der Gräber in den östlichen und westlichen baltischen Ländern gestattet nach Tischler die Unterscheidung einer westbaltischen und ostbaltischen neolithischen Kulturgruppe; letztere würde der zweiten Abtheilung der westbaltischen neolithischen Kultur, welche durch die aus großen Steinplatten konstruirten, im Bau den thüringischen Gräbern entsprechenden Grab-

*) Bull. Soc. d'Anthrop. d. Paris 1847 S. 566 und 567.

) Zeitschr. f. Ethnol. 1888, Heft 3. *) Dafelbst S. 222.

†) Correspondenzbl. f. Anthropol. 1888 Nr. 11.

*) Schriften der phys.-ökon. Ges. zu Königsberg XXIX. 1888.

kisten charakterisiert ist, zeitlich entsprechen. Befußs Gliederung der Bronzeperiode Nordeuropas hält Tschler den Gelt für das wichtigste Leitstück, da in der ältesten Metallzeit die Fibel vollständig fehlt. Der älteste Abschnitt der Bronzeperiode wird von Tschler, der mit D. Montelius (Om Tidsbestämning inom Bronsalderen. Stockholm 1885) in allen wesentlichen Punkten übereinstimmt, nach einem zu Leubingen gemachten Grabfund als „Periode Pile-Leubingen“ bezeichnet. Für diesen Abschnitt sind besonders charakteristisch die „Randcelte“ (d. i. Schafcelte mit erhöhten Seitenrändern), ferner gehören demselben rohe, zum Teil nach den Spitzen verjüngte Arm- und Halsringe, besonders aber auch die merkwürdigen Schwerförmige und Dolche — sowohl solche von lokalen Formen, als auch solche, die mit italischen Funden aus der reinen Bronzezeit absolut identisch sind — an. Der besagte Abschnitt der Bronzeperiode wird von Tschler ins zweite Jahrtausend v. Chr. verlegt. Als zweiter Abschnitt der nordischen Bronzezeit (Periode 2 und 3 von Montelius) wird von Tschler die Periode von Pecatel — so benannt nach einem prähistorischen Grabe in Mecklenburg — aufgeführt; für diesen Abschnitt bildet der in Ostpreußen mehrfach aufgefundenen Axthammer ein wichtiges Leitstück. An die letzt-erwähnte Periode würde sich nach Tschler endlich noch eine solche anschließen, die in Ostpreußen in Grabhügeln mit großen oder kleinen Steinlisten besonders reich vertreten ist. Diese Kistenhügel fallen zeitlich zusammen mit dem Ende der Hallstätterperiode Mitteleuropas, also ungefähr ins fünfte Jahrhundert v. Chr. Dem Schluß der Bronzezeit, bezw. dem Uebergang zur Eisenzeit gehört u. a. der wichtige Depotfund von Willkürnen (Kreis Königsberg) an, der sich im wesentlichen aus Bronzechalsringen (sogenannte „Bügelringe“), die zum Teil in vogelkopfförmige Dosen auslaufen, ferner aus Ringen mit wechselnder Torsion (Wendelringe), sowie aus Celten mit gewölbtem Kopf zusammensetzt. Jene Grabhügel mit Steinlisten bezw. die in denselben aufgefundenen zum Teil höchst bemerkenswerten keramischen Objekte hat Tschler in einer besonderen Publikation*) beschrieben.

*) Ostpreussische Grabhügel II. Königsberg i. Pr. 1888.

Wenn im Vorhergehenden von dem auf die neolithische Periode (jüngere Steinzeit) folgenden Bronzezeitalter und bei an letzteres sich anschließenden Eisenkultur die Rede war, so haben wir damit jene bekannte Dreiteilung der Prähistorie (Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit) für den Norden unseres Erdteils anerkannt. Dagegen wäre es nach unserem Dafürhalten durchaus unzutreffend, wenn man dem Dreiperiodensystem, für welches allerdings die Gelehrten Scandinaviens mit besonderer Vorliebe eintreten, in welches aber die Forschungen Lindenschmitts, Eders, Becks und Hofmanns schon eine weite Bresche gelegt haben, eine Allgemeingültigkeit zuschreiben wollte. Daß vielmehr in gewissen europäischen und außereuropäischen Ländern auf die Verwendung des Steins zur Herstellung von Geräten und Waffen diejenige des Eisens unmittelbar gefolgt ist — dies wird u. a. bezeugt durch die Ergebnisse der neuerdings zu Časlau (Böhmen) unternommenen Ausgrabungen. Nach dem von Čermak, dem Konseruator des Museumsvereins zu Časlau, erstatteten Bericht*) lassen die aus Stein und Metall bestehenden Fundstücke bezw. deren Lagerung keinen Zweifel darüber aufkommen, „daß das Eisen schon benutzt wurde, als die Feuersteine und andere steinerne Geräte noch häufig im Gebrauche waren, und daß die seltenere Bronze nur ausschließlich zu kleineren Verzierungen verwendet wurde, jedoch nicht zu Geräten und Waffen“. — Was speciell das frühzeitige Auftreten des Eisens in Aegypten anlangt, bezüglich dessen D. Montelius behauptet, daß auch im Pharaonenlande der Gebrauch der Bronze bei weitem älter sei als derjenige des Eisens, so ist ganz abgesehen von jenen schon vor mehreren Jahrzehnten daselbst gemachten Funden (Aufindung eines Eisenstücks in einer Steinfuge der Cheopspyramide, wohin dasselbe nur zur Zeit der Erbauung der Pyramide — also um 3000 v. Chr. — gelangt sein konnte, Auffindung einer eisernen Sichel unter den Füßen einer Sphinx zu Karnak u. s. w.) neuerdings wieder das Vorhandensein eines aus einem Grabe der Zeit Ramses II. (ca. 1300 v. Chr.) entnommenen eisernen Schlüsselringes im kgl. Museum zu Berlin durch Geman konstatiert worden**).

*) Zeitschr. f. Ethnologie 1887 Heft VI. S. 466.

**) Daselbst 1888 Heft III. S. 180.

Kleine Mitteilungen.

Die beiden Marsmonde, welche im August 1877 mit dem großen Washingtoner Refraktor entdeckt und seitdem vielfach beobachtet worden sind, haben in zweifacher Hinsicht allgemeines Interesse erregt. In erster Linie ist es die beispiellose Kleinheit ihrer Durchmesser, die man kaum über 10 km setzen darf, so daß sie nur mit den stärksten Fernrohren von der Erde aus zu beobachten sind, und auch vom Mars aus gesehen nur in der Helligkeit unserer größeren Fixsterne erscheinen müssen. Zweitens aber läuft der innere der beiden Trabanten mit einer beispiellosen Geschwindigkeit um seinen Centralkörper. Denn während der äußere Mond, Deimos, in 30 1/4 Stunden seinen Umlauf um den Mars vollendet, braucht der innere, Phobos, nur 7 3/4 Stunden zu einem vollen Umlauf um den Mars. Die Ursache dieser enormen Geschwindigkeit aufzufinden ist aber bisher noch nicht gelungen. Durch die Kant-Laplace'sche Weltbildungstheorie ist eine solche

rapide Geschwindigkeit, welche die des Mars um das Dreifache übertrifft, nicht zu erklären. Nach dieser Theorie kann kein Satellit, wenn er sich von seinem Centralkörper gelöst hat, eine größere Umlaufgeschwindigkeit haben, als jene ist, mit der der Planet um seine Achse rotiert. Man hat nun, bald nachdem der neu entdeckte Marsmond diese Schwierigkeit in der Erklärung seiner natürlichen Entstehung erkennen ließ, durch eine Modifikation der Laplace'schen Theorie den Widerspruch zu erklären versucht. Da nämlich die wirkliche Geschwindigkeit der verschiedenen Teile einer rotierenden Kugel am Äquator am größten ist, nach den Polen zu aber immer geringer wird, so werden, wenn sich von einer rotierenden Planetenkugel Massen ablösen, welche in größerer Entfernung vom Äquator lagerten, diese in der Äquatorebene des Planeten angekommen, letzterem viel näher stehen, als wenn sie, wie dies in der Laplace'schen Theorie angenommen wird, von der

Aequatorzone abgescleubert worden wären. Je näher sie aber dem Planeten stehen, um so kürzer wird ihre Umlaufzeit. Unter dieser Annahme ließe sich also die beispiellos kleine Umlaufzeit des einen Marsmondes erklären. Allein dieser Erklärungsversuch, den man auch zur Entstehungsgeschichte des Saturnrings herangezogen hat, hat doch sehr starke Gründe gegen sich, so daß der innere Marsmond immer noch als eine unerklärte Erscheinung dahsteht. Dubois hat nun (Compt. rend.) eine neue Hypothese zur Erklärung der Entstehung der Marsmonde aufgestellt. Hiernach hätten wir es bei den Marsmonden mit zwei kleinen Planeten zu thun, welche ursprünglich zu der Gruppe der Planetoiden gehörten haben. Sie müßten vermöge einer starken Eccentricität ihrer Bahnen dem Mars so nahe gekommen sein, daß dieser ein Uebergewicht über die Attraktion der Sonne gewann und die beiden Planeten zwang, hinfort als seine Satelliten ihn zu umkreisen. Es ist nun in der That ein merkwürdiges Zusammentreffen, daß einer von den bekannten kleinen Planeten, die Aethra, seit ihrer Erscheinung im Jahre 1873 nicht wieder aufgefunden werden konnte, während andererseits 1877 zwei neue Marsmonde entdeckt wurden. Es kommt dazu, daß die Aethra vermöge ihrer excessiv großen Bahnexcentricität dem Mars kurz vorher, nämlich im September 1876, bis zu $\frac{1}{10}$ Sonnenferne nahe kam. Andererseits ist aber selbst bei dieser Annäherung des Planeten an Mars die Anziehung der Sonne noch 15 000 mal stärker als die der verhältnismäßig sehr kleinen Marsugel. Man müßte also eine sehr starke Störung der Bahn der Aethra annehmen, welche sie dem Mars noch bedeutend näher gebracht hätte, wenn sie dieser soll eingegangen haben. Zumehrin verdient diese neue Ansicht Beachtung, da man bis jetzt bei der Erscheinung des Marsmondes vor einem völligen Räthsel steht. D.

Betheiligung des Luftstickstoffs am Verbrennungsprogreß. Daß bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen auch der Stickstoff der Luft mitwirkt, indem er mit Kohlenstoff vorübergehend zu Cyan zusammentritt, hat kürzlich Lübeling (Ann. 247, 122) nachgewiesen. Titan vereinigt sich mit Kohlenstoff und Stickstoff zu einer charakteristischen Verbindung, dem Cyanstickstoffitan, $3\text{Ti N}_2 + \text{Ti C}_2$, welche sich oft in Eisenkiesflächen beim Verschmelzen titanhaltiger Eisenerze in kupferroten würfelförmigen Krystallen absetzt. Wöhler und Deville stellten diese merkwürdige Verbindung durch Erhitzen von Titanäure und Kohlenstoff in einer Atmosphäre von Stickstoff bei der Schmelztemperatur des Platins dar. Die Bildung des Cyanstickstoffitans beobachtete Lübeling nun auch, wenn titanhaltige Substanzen mit etwas Soda am Platindrath in der wenig leuchtenden Bunsenflamme bis zur Verflüchtigung des Natriums gegliht wurden. Um zu entscheiden, ob das Cyan als solches in den Flammengasen enthalten ist oder ob es sich erst in Gegenwart des Titans aus Kohlenstoff und Stickstoff bildet, wurden die Gase (wie in dem bekannten Vorlesungsexperiment) durch eine Platinröhre angesogen und über Natronlauge geleitet. Nach etwa einminütigem Brennen der Flamme gab die Flüssigkeit auf Zusatz von Eisenorydulsulfat und nachherigem Anfüllern einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau, und schon nach kürzerer Frist wird sie durch die bei der Prüfung auftretende grüne Farbe der Lösung die Gegenwart von Cyan angezeigt. Diese Reaction wurde nicht nur beim Verbrennen von Leuchtgas, sondern auch von Talc, Paraffin, Alkohol und Petroleum erhalten. Daß die Cyanbildung nicht durch einen etwaigen Stickstoffgehalt der Brennmaterialien oder durch das Ammoniak der Luft, sondern hauptsächlich durch den freien Stickstoff bedingt wird, lehrt folgendes Experiment. 50 l Grubengas, bereitet aus chemisch reinem essigsaurem Natron und ausgeglichenem Natronalkali, wurden mit Luft verbrannt, welche durch Kalk- und Natriumschwefelsäurelauge geleitet worden war und sich bei der Prüfung mit Nessler's Reagens als absolut frei von Ammoniak erwiesen hatte. Auch hier ließ sich in den Flammengasen Cyan nachweisen.

Eine direkte Vereinigung von Kohlenstoff und Stickstoff beobachtete schon Morren beim Ueberhitzen des electrischen Funken zwischen Kohlenstücken in einer Atmosphäre von Stickstoff. Lübeling's Versuche zeigen, daß der Stickstoff der Luft allgemein bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen in chemische Reaction tritt, wenn auch in untergeordnetem Maße und vorübergehend, denn die Endprodukte der Verbrennung sind wieder freier Stickstoff und Kohlenäure. Al.

Kosten der Eisenbahnschienen. Für die seit langem bekannte Thatsache, daß unter übrigens gleichen äußeren Umständen Eisenbahnschienen, welche befahren werden, weniger leicht rosten, als die nicht im Betrieb befindlichen Schienen, hat bis jetzt eine genügende Erklärung gefehlt. W. Spring's Studien über chemische Reactionen, welche durch hohen Druck bewirkt werden (vergl. diese Zeitschrift VII. S. 309), haben auch diese Frage zum Austrag gebracht. Seine Versuche zeigten, daß Eisen sich mit Eisenoryd (Eisenrost) unter hohem Druck zu Eisenorydulsulfat (magnetisches Eisenoryd) verbindet. Es wurde etwas angefeuchtetes Eisenhydroxyd, in welches Eisenlamellen mit völlig metallischer Oberfläche eingebettet waren, einem Druck von 1000—1200 Atmosphären ausgesetzt. Dieser Druck überschreitet nicht wesentlich denjenigen, welchen die Eisenbahnräder auf die Schienen ausüben. Nach Aufhebung des Druckes haftete das Eisenhydroxyd stark an dem Eisen und war auf eine Dide von 0,5 mm. schwarz geworden, zugleich waren die Eisenlamellen deutlich korrodirt. Die quantitative Analyse der losgelösten Masse zeigte die Gegenwart von Eisenorydulsulfat. Derselbe Vorgang findet nun auf den Eisenbahnschienen statt, wenn dieselben befahren werden. Kommt die infolge der Reibung der Eisenbahnräder mehr oder weniger bloßgelegte Oberfläche mit Regen oder feuchter Luft in Berührung, so rostet sie. Im Kontakt mit dem entstandenen Eisenoryd wird das Eisen zur positiven Electrode, weshalb die Oxydation durch die Masse weiter fortgeschritten. Unter der Einwirkung des Druckes der Eisenbahnräder wird aber der frisch gebildete Rost in Eisenorydulsulfat umwandelt, welches dem Eisen negative Polarität erteilt. Dadurch wird die Schiene vor weiterem Rosten geschützt. Der Versuch zeigte überdies, daß den im Betrieb befindlichen Schienen in der That Eisenorydulsulfat anhaftet. Die Schienen werden also in derselben Weise vor der Korrosion an feuchter Luft geschützt wie das im Feuer oxydirte Eisen, wobei ebenfalls eine Schicht von Eisenorydulsulfat gebildet wird, oder das sogenannte „galvanisirte Eisen“, bei welchem das Eisen durch den Zinküberzug elektrochemischen Schutz erfährt. (Bull. soc. chim. 88, 50, 215). Al.

Unterseeische Thäler. Feinmessungen im Bodensee und im Genfersee haben herausgestellt, daß an der Rhein- und Rhône-Mündung am Abhange der Schüttelgel deutlich ausgebildete Thäler, also unterseeische Thäler existieren; im Bodensee sind sie 4 km lang, 70 m tief und 600 m breit, im Genfersee 6 km lang, 50—100 m tief und 500—800 m breit. Nach Forel nimmt das specifische Gewicht des Wassers mit der Zunahme der in denselben schwebenden Schlammenteile gleichsam zu; die Zunahme der Dichte aber hat zur Folge, daß das Flußwasser im See sinkt und sich auf dem Schüttelgel entlang der Linie größter Biegung bewegt. Wo es an ruhendes Gewässer stößt, entstehen Gegenströmungen. Indem der mitgeführte Schlamm sich hier absetzt, entstehen die Gehänge des unterseeischen Thales, die sich weiter erhöhen, so daß durch seitliche Aufschüttung sich also die Thäler immer stärker ausbilden. K.

Tylo dendron. In dem letzten Verichte über die Fortschritte der Paläontologie (Humboldt 1888 S. 348) hat Kellner eine Schilderung der Steinsohlenflora gegeben und bei dieser Gelegenheit auch die Nordaiten erwähnt. Etwas später hat dann R. Bed (Humboldt 1888 S. 376) gezeigt, daß es gelungen ist, die Nordaiten mit dem längst bekannten Araucarioxylon zu identifizieren. Letzterer Autor erwähnt hier auch die Steinkerne, welche

eine Ausfüllung des Markrohrs der Rordattenzweige repräsentieren und den Paläontologen viel Kopfzerbrechen verursacht haben, bis man sie endlich als das erkannte, was sie sind. Einen ähnlichen Fall beschreibt nun Potonié in dem Jahrbuche der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1887 (Berlin 1888, S. 311). Schon seit längerer Zeit war ein von Weiß beschriebener fossiler Koniferentypus aus der oberen Steinföhlenformation und dem Notliegenden als Tyloadendron bekannt, der übrigens bereits früher von Brongniart als *Lepidodendron elongatum* beschrieben und abgebildet worden war. Dieses Petrefact hat insofern ein ganz besonderes Interesse, als es eine „echte Konifere“ mit *Aracarioxylon* (*Aracurites*) Struktur aus den paläozoischen Formationen ist. Potonié beschreibt die in der Berliner Sammlung befindlichen Exemplare als stielrunde Stücke, welche in Entfernungen von etwa 30 cm periodisch wiederkehrende Anschwellungen zeigen und auf der wohl erhaltenen Oberfläche mit dicht gedrängten und spiralförmig gestellten „Koskern“ bedeckt sind, welche länglich rhombische Gestalt haben, indem der Längsdurchmesser derselben mit der Längsachse des Stammes zusammenfällt. Die eine Koskerhälfte — Weiß sagt die obere, Potonié weist aber später nach, daß es die untere ist — wird durch einen Spalt der Länge nach gespalten. Besondere Merkwürdigkeiten zeigen diese Kosker nicht. An dem einen Petrefact nun befindet sich noch ein „angeseinend fremder, ebenfalls vertikalster Körper, über welchen man nicht klar wird, parallel dem Stammskelet und fest mit ihm verwachsen“. Potonié hat nun nachgewiesen, daß das als Tyloadendron bisher bekannte Petrefact kein Holz, sondern das Mark und zwar einer Konifere, wahrscheinlich specieller einer *Aracaria* im Sinne Eichlers ist. Hierfür spricht einmal der anatomische Befund, dann aber auch die Unterbindung von Markkörpern jetzt noch vorkommender *Aracurites*. Potonié bildet einen Wachsabguß eines solchen neben Tyloadendron ab und ist die frappante Ähnlichkeit beider nicht zu verkennen. Mit dieser Erklärung des Tyloadendron läßt sich nun auch das oben erwähnte, noch von Weiß als „fremder Körper“ bezeichnete Anhängel des einen Exemplares erklären. Dies ist das Holz des Tyloadendron, welches mit dem Holze von dem bis jetzt als *Aracarioxylon* bekannten in naher Verwandtschaft steht. Die Fächer der Oberfläche des Tyloadendron sind keine Blattspuren, kommen vielmehr durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen der Oberfläche zustande. Die periodischen Anschwellungen entsprechen denen des Markes lebender *Aracurites* an den Stellen, wo die Zweigquirle abgehen. Mit diesem Nachweise erhalten aber auch die Koniferen ein viel höheres Alter, als man bisher annahm.

—r.

Die Abhängigkeit der Pflanzen vom Substrat hat Krajan (Engler's Botanisches Jahrbuch) für *Festuca sulcata* und *F. glauca* deutlich nachgewiesen. Ersterer ist auf den dolomitischen felsigen und sandigen, sehr trockenen Kaliboden angewiesen, letzterer ist dagegen weit verbreitet als Bewohnerin magerer Grasplätze und mitunter auch fruchtbarer Wiesen mit gemäßigter erdiger Krume. So verschieden nun auch beide Formen in ihren typischen Vertretern sind, so gibt es doch, wo beide nebeneinander vorkommen (z. B. am Fuß von Dolomitfelsen, wo sich Detritus angesammelt hat), Uebergangsformen zwischen beiden, die man wohl für Hybriden halten könnte. Krajan zeigte aber, daß solche Formen mindestens auch durch den bloßen Einfluß des Substrats entstehen können. Er nahm *F. sulcata* aus dem weichen Boden, pflanzte sie auf Dolomit und erzielte daraus durch kontinuierliche Variation eine Uebergangsform zu *F. glauca*.

D.

Jeder eine eigentümliche Art der Samenverflechtung berichtet Ludwig in Greiz an die „Monatlichen Mitteilungen“. *Chrysanthemum suaveolens* Aels., bekannt seit 1852 als Gartenpflanzung (aus den Botanischen Gärten der Universitätsstädte) und als Wanderer per Eisenbahn bekannt, so seit 1886 vom Güter-

bahnhoofe in Zwidau und in Löbau aus verbreitet — benutzt das Zellstuch der Schaubuden, um von Schützenplatz zu Schützenplatz zu wandern. So hat es sich seit einigen Jahren vom Schützenplatz in Jena aus verbreitet; seit 1887 tritt es in Greiz in außerordentlicher Menge auf dem Schützenplatz auf, von da sich weiter ausbreitend. Ebenso fand es Ludwig auf Schützenplätzen der Umgegend, nach welchen gewöhnlich die Schaubuden, Rarussells etc. von Greiz aus wandern.

D.

Der Ueberzug von *Crambe maritima* L., durch welchen die ganze Pflanze eine blaß graugrüne Färbung erhält, ist von mir untersucht worden. Ich befreite zwanzig etwa handgroße Blätter durch Uebergießen mit Aether von dem Ueberzuge und destillierte dann den Aether vorsichtig zum größten Teile ab. Es schied sich eine weiße Masse ab, deren Schmelzpunkt auf 59° C. bestimmt wurde. Unter dem Mikroskope erblickte man formlose Körnchen. Eine Probe wurde nochmals in Aether gelöst und unter dem Mikroskope auf etwaige Krystallisation beim Verdunsten des Aethers geachtet, doch wurde dieselbe körnige Substanz gewonnen, ebenso beim völligen Ein dampfen des zuerst erhaltenen Filtrates. Als die Substanz mit zwei Teilen saurem schwefelsaurem Kali im Reagenzglas erhitzt wurde, trat sofort kräftige Alkoleinreaction ein. Es ergibt sich hieraus, daß der Ueberzug von *Crambe* nicht aus Wachs, sondern aus Fett besteht. Der Ueberzug ist ohne Zweifel ein Schutzmittel, durch welches zu starke Benetzung der Pflanze durch Regen und Brandung und zu starke Verdunstung des in den Zellen der Pflanze befindlichen Wassers verhindert wird, wenn in regenlosen Zeiten der Sandstrand durch die Sonne austrocknet. Es läßt sich annehmen, daß auch die übrigen mit einem Ueberzuge versehenen Strandpflanzen (*Elymus arenarius*, *Psamma arenaria*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum* etc.) in ähnlicher Weise geschützt sind, worüber ich mir weitere Untersuchungen vorbehalte. Kiel.

Dr. P. Knuth.

Maibäumen. Nach einer Mitteilung der Revue horticole find die meisten Blüten der Maibäumen (*Convallaria majalis*) für Geflügel ein starkes Gift. Von 10 jungen Hühnern starben 9 nach dem Genuß dieser Blüten.

—r.

Die Reinerger der Meeresküsten. Wenn man sieht, welche enorme Mengen organischer Substanz täglich im Meere zu Grunde gehen, so muß man sich in der That fragen, woher es kommt, daß das Wasser immer klar und von derselben Zusammensetzung bleibt. Ohne Zweifel spielt die regelmäßige Bewegung des Meeres, wie sie sich in Ebbe und Flut ausdrückt, eine sehr wesentliche Rolle für die Reinhaltung des Strandes, sie wird jedoch von einer Anzahl Hilfsarbeiter unterstützt, die etwa dieselbe Rolle spielen wie Hunde und Geier in den Straßen der Städte des Orients. In der Nähe der Küste leben eine Menge räuberischer Fische und geringer Krustaceen, die stets bereit sind, über eine lebende oder tote Beute herzufallen und in den kleinen Lagen, die das Meer bei der Ebbe zurückläßt, finden sich ähnliche Räuber, von denen eine 1,5–2 cm lang werdende Schnede (*Nassa reticulata*) eine Hauptrolle spielt. Sie findet sich an geeigneten Stellen zu Hunderten und Tausenden, die dem Auge freilich so lange verborgen bleiben, bis sie in Aktion treten, da sie im Boden sich versteckt halten. Man darf dieselbe Thier nur eine geeignete Beute zuwerfen, um sie herbeizulocken: da und dort beginnt der Sand sich zu erheben, kleine schwarze Körper, die Köpfe, tauchen auf und bald erheben sich die gemundenen Schalen. Mit ihrem langen Siphon, der Atmerröhre, suchen sie sich durch Umbertasten zu orientieren und bald haben sie die Beute gefunden, um sie, selbst wenn es sich um einen hartschaligen Krebs handelt, in kurzer Zeit zu verzehren. Dies ist ihnen mit Hilfe des fast Körperlänge erreichenden Rüssels möglich, der vorn die Mundöffnung mit den Raumentzeugen trägt und in den Körper der Beute, wo sich nur eine geeignete Stelle findet, eingeführt wird. Ist die Mahlzeit beendet, so wird der

Nüffel in den engen Körper und letzterer in die Schale zurückgezogen; das Tier sinkt wieder in den Sand, um geschüßt auf die nächste Beute zu warten. Doch ist Nassa nicht der einzige Steiniger des Meeresstrandes; an anderen Stellen, oft in großer Nähe der Region der Nassa spielt ein *Sipode*, *Eurydice pulchra*, dieselbe Rolle oder *Talitras* und *Orchestia*-Arten, die insofern eine eigentümliche Verbreitung haben, als sie in einer bestimmten Lokalität derart dominieren, daß man die betreffende Stelle direkt als Kantonement der *Eurydice* z. bezeichnen könnte. Es ist schwer zu erklären, woher diese lokale Begrenzung in der Ausdehnung einer Art kommt, warum gerade an dieser Stelle die eine Form und nicht weit davon unter ansehnend gleichen Verhältnissen eine andere Art den Herrn spielt.

Eine Bemerkung über den Flug mancher Insekten. Ich weiß nicht, ob irgendwo schon darauf hingewiesen worden ist, daß diejenigen fliegenden Insekten, welche ihre Eier im Wasser ablegen und daher über stehenden oder fließenden Gewässern schweben, alle einen eigentümlich unsäßen Flug besitzen. Ich erinnere nur an das fortwährende Hin- und Hergerinnen der Libellen oder an das bekannte Auf- und Abtanzen der Eintagsfliegen. Ich glaube, daß diese Flugweise den Tieren von wesentlichem Nutzen ist; denn sie vermindert die Gefahr, daß die Insekten im Augenblicke, wo sie sich der Wasseroberfläche nähern, von den drunten lauernden Fischen aufgeschnappt werden. Nie habe ich dies so deutlich gesehen, als diesen Sommer einmal am Ufer des Bodensees. Der See war vollkommen glatt und in der Nähe des Ufers schwärmten eine Menge kleiner Phryganiden umher und zwar dicht über der Oberfläche; eine große Schar kleiner Weißfische lauerte ihnen auf, aber obgleich die Fische den fortwährend zuschnappen und die Insekten oft das Wasser berührten, wurde nur selten eine Phryganide gefangen. Diese waren sich der Gefahr gar nicht bewußt und flogen unbesorgt dicht über den Köpfen ihrer Feinde hin. Der ihnen eigentümliche unsäße, in Zickzacklinien verlaufende Flug bewirkte, daß die Fische fast immer daneben schnappten; sonst wäre der ganze Schwarm in kürzester Frist dem Tode verfallen gewesen.

Dieses Beispiel lehrt uns, wie wenig wir berechtigt sind, Eigenschaften, deren Bedeutung für das Tier wir nicht kennen, als wertlos für die Erhaltung der Art zu bezeichnen; eine zufällige Beobachtung kann uns plötzlich eines Besseren belehren und staunend erkennen wir die Macht der Naturzüchtung in der kleinsten Gestaltsveränderung und in der scheinbar unwesentlichsten Lebensaufzucht.

Freiburg i. B.

Prof. A. Gruber.

Larven des Odm (Protens anguineus), in der Gehäuschaft ausgeschüßt. Dr. E. Zeller (Wimmerthal) hält in einem Gartebassin Odm. Wie er im „Zool. Anzeiger“ mittelt, legten diese vom 14. bis 16. April 76 Eier ab. Er brachte davon 26 Eier in der Wohnstube in einem Glase unter, derart, daß sie nicht unmittelbar vom Sonnenlicht getroffen werden konnten, sonst aber vor dem Lichte nicht geschützt waren. Das Wasser hatte 12–13° N. Von diesen 26 Eiern sind die meisten zu Grunde gegangen, doch haben wenigstens einige eine ungestörte Entwicklung durchgemacht und am 12. Juli — also nach 90 Tagen — sind auch zwei Larven glänzend aus ihren Eiern ausgekommen. Sie messen 22 mm, wovon 5 mm auf den Schwanz kommen. Die Gestalt der Larve ist der des erwachsenen Tieres schon sehr ähnlich. Die Kiemenbüschel sind keineswegs entwickelt, als bei dem erwachsenen Tiere. Die vorderen Gliedmassen sind wohl ausgebildet und mit drei Zehen versehen; die hinteren noch stummelförmig, doch in der Kniegegend schon leicht gebogen. Sehr bemerkenswert ist die Entwicklung der Augen, welche sofort ins Gesicht fallen und als kleine, aber vollkommen schwarze und scharfgezeichnete kreisrunde

Punkte mit einer sehr schmalen, doch noch gut erkennbaren, vom unteren Umfange bis zur Mitte einbringenden Spalte sich darstellen. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, meint Zeller, daß diese auffallende Entwicklung des Auges unter der Einwirkung des Lichtes zu stande gekommen ist, ebenso wie die Pigmentierung der Haut, welche mit kleinen, bräunlich grauen Pünktchen dicht besetzt ist. M.—s.

Ueber Mikroorganismen im künstlichen Selterwasser machte Hochstetter in den Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamt II., 1 u. 2, folgende Angaben: Die pathogenen Mikroorganismen sterben beim Aufbewahren der geschlossenen Flaschen nach einiger Zeit ab. Verbreitung von Cholera durch Selterwasser, das mehrere Tage gelagert hat, ist unwahrscheinlich, doch kann eine Typhusepidemie durch Selterwasser, das 5 bis 7 Tage alt ist, hervorgerufen werden. G.

Fauna eines masurenischen Pfahlbaus. Ein von Heydte 1887 untersuchter Pfahlbau am Sontagsee in der Gegend zwischen Löben und Syd zeigte eine ähnliche Konstruktion wie die Pfahlbauten im Arps-, Garzitz- und Tulowsee. Die Funde deuten auf ein sehr hohes Alter, da kein Eisen und von Bronze nur eine runde Zierhülle mit Dese und Punktverzierung gefunden wurde. Die Thongefäße sind ohne Drehhülle hergestellt und zeigen auffallend wenig Verzierungen, nur Fingernagelindrücke und eine Strichverzierung in Form eines N. Die sehr zahlreichen Tierknochen unterliegen der Verwesung. Nach einer vorläufigen Mitteilung (Naturwiss. W.) fand er Reste von Wolf, Fuchs, Wildkatze, Fische, Vögel, Biber, Gase, Wildschwein, Urind, Gelfisch, Reh, Haushund, Pferd, Hauschwein, Hausind, Hauskatze, Hausziege, Auerhahn, Birchhuhn, Ente, Krähe, Hahns, Gule, Hest und Wels. Am reichlichsten sind Hausknochen, besonders vom Schwein, außerdem zahlreich nur noch Fische und Reh vertreten. Die Mehrzahl der markhaltigen Knochen ist zerfallen. Das Urind (Bos primigenius) ist nur durch einen Hornkern vertreten, welcher zahlreiche, sehr schön erhaltene Schnitte und sonstige Spuren menschlicher Verarbeitung zeigt. Von den Fischeknochen sind häufig Sprossen und sonstige Stübe abgetrennt, sie haben offenbar bei Herstellung von Instrumenten z. eine große Rolle gespielt. Mehring betont das Fehlen des Neuntiers, welches er überhaupt niemals zusammen mit Reh, Hauschwein, Hausind z. in prähistorischen Funden nachweisen konnte. Das einzig vorhandene Hundegewiß zeigt entschieden Wolfstypus, es deutet nicht auf den Dorfhund Hütteneiers, sondern auf den sog. Bronzehund (Canis matrix optimae Zell.), die Pferdsknochen gehören einer zierlichen Ponyrasse an, welche vermutlich gezähmt war. Die Schweineknochen leitet Mehring von Sus scrofa nanus ab, welches er als eine durch primitive Domestikation aus dem europäischen Wildschwein hervorgegangene Zwerggattung ansieht. Mit Vorliebe hat man Tiere von 6–8 Monaten und von 1½–2 Jahren verzehrt. Das Hausind hält Mehring für eine kleine Primigeniusrasse mit kräftigeren Skeletteilen als die Torfhund, aber bedeutend schwächer als die modernen Primigeniusrasse, wie sie durch vervollkommnete Zucht und Pflege in den letzten Jahrhunderten erzielt sind. Das Hauschaf scheint der Heidschaf ähnlich gewesen zu sein, und die Ziege war ziemlich kräftig, entsprechend der öfter zu machenden Beobachtung, daß die Ziege relativ gut gedeiht, auch wenn die anderen Haustiere klein und zurückgeblieben erscheinen. Nach diesen Funden haben die Pfahlbauern des Sontagsees vorzugsweise von Jagd und Viehzucht, teilweise auch vom Fischefang gelebt. Hauptsächlich genossen sie Wildbret vom Fische und das Fleisch ihres kleinen wildschweineähnlichen Hauschweins. Ferner mußten Reh und Schaf ihnen ziemlich oft einen Beitrag zur Nahrung liefern; ebenso auch das Hind, seltener wurde eine Ziege geschlachtet. Unter den Fischen spielte der Hest die Hauptrolle, unter den Vögeln der Auerhahn. D.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die Gesellschaft Urania zu Berlin und ihre Veranstaltungen.

Von

Professor Dr. Wilhelm Foerster in Berlin.

Einem von der geehrten Redaktion des „Humboldt“ an mich gelangten Ersuchen sehr gern Folge leistend, erlaube ich mir hiermit, einen kurzen Bericht über das Unternehmen der Gesellschaft Urania zu geben.

Befanntlich ist die erste Anregung zu demselben durch die in den letzten 1½ Jahrzehnten wahrgenommene sehr erhebliche Steigerung der Meldungen um Gewährung eines Abendbesuches auf der hiesigen Sternwarte gegeben worden. Da immer nur ein kleiner Teil dieser Meldungen berücksichtigt und auch der bezüglich Teil des Publikums nur in unzureichender Weise befriedigt werden konnte, wenn nicht die Arbeiten der Sternwarte selber allzu empfindlich dadurch leiden sollten, so ergab sich die Notwendigkeit, in anderer Weise durch öffentliche Einrichtungen für dieses zweifellos hervorgetretene und freudigst zu begrüßende Bedürfnis der Einwohnerstadt und der Besucher Berlins zu sorgen.

Den entscheidenden Anlaß, mit einem solchen Unternehmen vorzugehen, gab alsdann die Lebensfiedelung des Astronomen Dr. M. Wilh. Meyer nach Berlin. Derselbe erschien nicht nur durch seinen weitverbreiteten Ruf als populär-astronomischer Schriftsteller, sondern auch durch die Erfahrungen, welche er bereits in Wien mit der Veranstaltung astronomischer Darstellungen für ein größeres Publikum sich erworben hatte, als der geeignete Leiter einer in Berlin in größerem Stile zu begründenden öffentlichen Schaustätte für astronomische und überhaupt kosmologische Sehenswürdigkeiten.

Eine unnötige Wiederholung würde es sein, wenn in dieser Zeitschrift aufs neue die bereits in den Tagesblättern genügend erörterten Vorgänge zur Sprache gebracht würden, welche zur Begründung der Gesellschaft Urania und zur Wahl der Form einer Aktiengesellschaft für dieselbe geführt haben.

Ebenso erscheint es den Lesern des „Humboldt“ gegenüber unnötig, im einzelnen zu schildern, was alles in der Schaustätte der Urania dem Publikum vorgeführt werden soll. Mit jedem weiteren Schritte in der Vorbereitung dieser Veranstaltungen eröffnen sich hierfür neue Ausblicke und Gesichtspunkte. Es wird zur Zeit genügen, hier in aller Kürze darauf hinzuweisen, daß hauptsächlich folgendes dargeboten werden soll:

1) Die Himmelercheinungen sowohl in Fernröhren (deren eines das mächtigste in Berlin vorhandene sein wird), als auch in Nachbildungen, welche mit elektrischem Lichte erhellt und in anscheinlich Vergrößerung auf einen Wandschirm projiziert, jederzeit und zwar gleichzeitig für eine größere Anzahl von Besuchern sichtbar sein werden.

2) Leistungen der Spektralanalyse im Sinne der Zerlegung und Charakterisierung der Ausstrahlungen und

der Absorptionen des Lichtes sowohl der himmlischen als der irdischen Erscheinungswelt und zwar ebenfalls vervollständigt und der gleichzeitigen Wahrnehmung für eine größere Anzahl von Besuchern zugänglich gemacht durch elektrische Projektionswirkungen der vorerwähnten Art.

3) Leistungen der Mikroskope, sowohl unmittelbar im Gesichtsfelde derselben als in Projektionswirkungen dargeboten.

4) Eindrucksvolle und aufklärende experimentelle Darstellungen aus verschiedenen anderen Gebieten der Physik und Technik, in künstlicher vielartiger Weise vorgeführt wie die vorangehend erwähnten Erscheinungen.

5) Bildliche Darstellungen merkwürdiger und anziehender Naturerscheinungen und Vorgänge des Himmelsraumes und der Erde in einem sogenannten naturwissenschaftlichen Theater.

6) Eine permanente Ausstellung von Apparaten und Hilfsmitteln, welche eine nähere Beziehung zu den in der Schaustätte der Urania dargebotenen Erscheinungen oder für die Beteiligung an der wissenschaftlichen Forschung in diesen Gebieten haben.

Wie groß der Reichtum des Anziehenden und Fesselnden, des Erhebenden und Einleuchtenden innerhalb dieses Programmes sein wird, läßt sich schwer von vornherein deutlich machen. Man wird eben selber kommen, sehen und immer wieder und wieder kommen müssen. Denn das wird eine der wesentlichen Grundlagen des wirtschaftlichen Gedeihens der ganzen Unternehmung sein, daß nicht bloß die stete Erneuerung der heranwachsenden Jugend (die Berliner Schulen enthalten nahezu 180 000 Köpfe) und nicht bloß der auf mehr als 500 000 Menschen alljährlich sich besaufende Fremdenverkehr mit seinem starken Procentatz an immer neuen Elementen eine gewisse Beständigkeit der Frequenz des Besuches unserer Einrichtungen verbürgen werden, sondern daß auch den erwachsenen ständigen Bewohnern der 1½ Millionenstadt mit dem unablässigen und rüstigen Fortschritt der Forschung immer und immer wieder Neues und Anziehendes dargeboten sein wird, selbst abgesehen davon, daß das jedesmal Vorhandene gar nicht auf einmal zu erfassen ist, und daß auch der Wechsel der Himmelercheinungen und das unablässige Hervortreten neuer oder seltener Erscheinungen dieser Art stets frischen Anreiz ausüben wird.

Welche hohe allgemeine Bedeutung aber die ständige und leichte Zugänglichkeit aller dieser Anschauungen erlangen kann, habe ich in dem ersten Heft der Zeitschrift „Simmel und Erde“ nachzuweisen versucht, indem ich zugleich erörtert habe, in welcher Weise die Zeitschrift der Gesellschaft mit den anderen Veranstaltungen derselben zu jenen Zielen zusammenzuwirken haben wird.

Der Bau der Schaustätte im Ausstellungspark, welcher wegen der mit der Begründung der Gesellschaft verknüpften unvermeidlichen Formalitäten erst im Juni begonnen werden konnte, ist inzwischen im Rohen nahezu vollendet worden.

Die innere Einrichtung soll im Winter durchgeführt und der Betrieb im Frühjahr 1889 begonnen werden.

Die bisher verfügbaren Mittel haben es bedingt, daß die Dimensionen des Gebäudes zunächst etwas eingeschränkt werden mußten. Auch wird daselbe infolge der Nähe des gewaltigen Olympiatempels kleiner erscheinen, als es in Wirklichkeit ist. Immerhin wird es Raum genug enthalten, um nötigenfalls 800 bis 1000 Personen zu gleicher Zeit aufzunehmen und dieselben, sei es im naturwissenschaftlichen Theater, sei es in dem großen Apparatensaal, oder in dem Raum für Projectionsdarstellungen oder auf der Plattform und in der Kuppel der Sternwarte mit sehens- und hörenswerten Dingen zu bewirten.

Bei der Bemessung des Eintrittsgeldes werden Erhöhungen über einen einheitlichen Satz nur für bestimmte Abteilungen von Väthen im naturwissenschaftlichen Theater, dagegen ansehnliche Ermäßigungen in allen denjenigen Fällen eintreten, in welchen der Einzelne als Mitglied einer größeren zusammengehörigen Gruppe von Besuchern von vornherein geringere Mißwaltungen und Aufwendungen beansprucht.

Aber auch im Interesse der intensivieren und vollständigeren Berücksichtigung vereinzelter Besucher wird von den Beamten der Gesellschaft Bedacht darauf genommen werden, thätigst größere Gruppen, welche gemeinsam zu führen sind, zu bilden. Die Einrichtungen werden demgemäß so getroffen sein, daß in den kleinen Pausen, welche dabei verfließen, dem Einzelnen nicht nur die Besichtigung aller derjenigen Dinge, welche keiner besonderen Erläuterung oder keines besonderen Betriebes bedürfen, offen steht, sondern auch ein Lesezimmer mit naturwissenschaftlichen Zeitschriften und dergleichen zur Verfügung ist.

In solchen Fällen endlich, in denen ein Einzelner näheren Einblick in besondere Teile der Veranstaltungen bis zur übungsweisen Benutzung derselben in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden wünscht, wird gegen Vereinbarung besonderer Honorare ebenfalls das größte Entgegenkommen bewiesen werden.

Andererseits soll, sobald die Einnahmen der Gesellschaft dies gestatten werden, in der Ermäßigung der Eintrittsgelder für Vereine und dergleichen möglichst weit gegangen werden, wenn es sich um die Wünsche ganz unbemittelter Besucher handelt, welche in sehr frühen Morgen- oder sehr späten Abendstunden berücksichtigt werden können.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Lage der Gesellschaft sind in den öffentlichen Blättern einzelne irrige Auffassungen laut geworden, zu deren Berichtigung ich Folgendes bemerke.

Obwohl sich selbstverständlich die ganze Höhe der Ausgaben für die erste Einrichtung und für den ersten Betrieb nicht sofort beim Beginn der Verhandlungen für die Beschaffung des Kapitals übersehen und noch viel weniger über die Einnahmefähigkeit der Veranstaltungen auch nur näherungsweise eine solide Angabe machen ließ, ist

doch schon bei der Festsetzung des für die Konstituierung der Gesellschaft zusammengebrachten Kapitals von 205 000 Mark in der konstituierenden Versammlung widerspruchlos ins Auge gefaßt worden, daß voraussichtlich noch eine zweite Emission von Aktien vor der Fertigstellung der Einrichtungen erforderlich sein werde, und die Geneigtheit hierzu ist auch aus der Mitte der bisherigen Aktionäre zweifellos hervorgetreten.

Es ist daher als keine Notmaßregel zu betrachten, wenn der Vorstand der Gesellschaft sich in den letzten Monaten an die städtischen Behörden mit der Beantragung eines jährlichen Zuschusses gewendet hat, vielmehr ist dieser Schritt schon vor der Begründung der Gesellschaft ins Auge gefaßt und auch die Geneigtheit zur Berücksichtigung desselben an einflussreichen und kompetenten Stellen der städtischen Verwaltung schon damals bezeugt worden. Denn jener Zuschuß wird überhaupt nichts anderes darstellen, als eine Art von Abonnement der städtischen Verwaltung auf die von den Leitern des städtischen Schulwesens als höchst nützlich und willkommen begrüßten Leistungen, welche die Gesellschaft den städtischen Schulen gewähren wird. Die Ausgaben der städtischen Verwaltung für diese Bereicherung der Anschauungsmittel im städtischen Schulunterricht würden voraussichtlich noch ansehnlich größer als der zunächst ins Auge gefaßte Zuschuß werden, wenn der Eintritt der Schüler der städtischen Schulen an dieselben Bedingungen geknüpft würde wie derjenige des großen Publikums. Es ist daher auch vorbehalten worden, daß das Maß der Beanspruchung der Einrichtungen der Gesellschaft seitens des städtischen Schulwesens späterhin erfahrungsmäßig festzustellen und erst dann in den folgenden Jahren eine definitivere Abschätzung des von seiten der Stadt zu gewährenden Zuschusses vorzunehmen sein wird.

In Betreff des Zeitschriftunternehmens der Gesellschaft sei es mir gestattet noch einige Gesichtspunkte hervorzuheben, welche dem Vorstände der Gesellschaft bei der Begründung dieses literarischen Organs vorgezeichnet haben.

Es liegt auf der Hand, daß die durch eine solche Zeitschrift in hohem Grade zu unterstützende Weckung und Nahrung des naturwissenschaftlichen Interesses in weiteren Kreisen auch für die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der Veranstaltungen der Gesellschaft von der größten Bedeutung ist. Aber es kommt nicht bloß auf eine solche unmittelbare Wirkung der Zeitschrift an, denn man könnte hiergegen den Einwurf erheben, daß in Betracht der Konkurrenz, welche dieselbe anderen naturwissenschaftlichen Zeitschriften bereitet, und in gleichzeitiger Erwägung, daß die Aufnahmefähigkeit des Publikums für derartige Dinge sowohl in geistiger als in geldlicher Beziehung eine nur langsam zu erweiternde Grenze habe, die Gesamtheit der naturwissenschaftlichen Anregungen durch die neue Zeitschrift nicht wesentlich erhöht, ja daß vielmehr die Vielartigkeit und Lebendigkeit dieser Anregung durch eine Art von Monopolisierung mittelst eines größeren Organs möglicherweise vermindert werde.

Es erscheint daher, um Mißstimmungen zu verhüten, von Wichtigkeit, auf eine Seite dieser Angelegenheit hinzuweisen, welche nicht sofort in die Augen fällt, aber doch von großer allgemeiner Bedeutung ist. In England,

Frankreich und Nordamerika bestehen große naturwissenschaftliche Blätter von populärer Richtung, welche beispieellose wirtschaftliche Erfolge aufzuweisen haben, obwohl dasjenige, was sie dem Publikum bieten, nach Form und Inhalt in den Augen deutscher Beurtheiler keineswegs den außerordentlichen Anteil, welchen das Publikum durch Kauf und Abonnement derselben bezeugt, zu rechtfertigen scheint. Der Grund dieser äußeren Erfolge, welche natürlich mit einer entsprechend ausgebreiteten ideellen Wirksamkeit verbunden sind, liegt in dem viel allgemeineren Entgegenkommen, welches das große Publikum jener Länder, obwohl es zur Zeit im Durchschnitt kaum reicher sein wird als das unsere, diesem Zweige der Litteratur durch Kauf von Büchern und Zeitschriften beweiht.

Das Verhalten des deutschen Publikums ist in dieser Beziehung bisher ein anderes gewesen. Zwar ist auch in dieser Richtung ein Aufschwung bei uns deutlich erkennbar, insbesondere ist es nachweisbar, daß zwar jedes neue literarische Unternehmen der in Rede stehenden Art einen kleinen Rückgang der Einnahmen der bereits bestehenden Unternehmungen mit sich bringt, daß jedoch diese Rückgänge in der Regel nach kurzer Zeit dadurch ausgeglichen werden, daß sich die Aufnahmefähigkeit des Publikums für diese Dinge durch das Emporkommen neuer Erscheinungen zwar allmählich aber doch ganz erheblich erweitert, so daß man annehmen darf, ein tüchtiges, lebensvolles Organ dieser Art werde auch der Erhöhung der Theilnahme unseres Publikums an den verwandten literarischen Erscheinungen schließlich zugute kommen.

Die frühere geringe Neigung unseres Publikums zur Anschaffung von Büchern und Zeitschriften hat aber zur Folge gehabt, daß jetzt vielfach die Kaufpreise der literarischen Erzeugnisse in Deutschland unverhältnismäßig höhere sind als in anderen Ländern, weil natürlich die geringere Anzahl der Abnehmer in gewissem Grade durch eine Erhöhung der Preise ausgegogen werden muß. Am ablehnendsten verhalten sich daher in vielen Fällen dieser

Art gegen die deutsche Litteratur gerade diejenigen, sonst in geistiger Beziehung besonders angeregten deutschen Kreise, welche im fernen Auslande leben und von einer billigeren nationalen Litteratur umgeben sind. Gewisse Ausnahmen, welche in obigen allgemeinen Zuständen bisher schon eingetreten sind, beweisen es erst recht, daß wenigstens ein Teil der mitwirkenden Ursachen bei den bisherigen geringeren Erfolgen der deutschen Zeitschriftenlitteratur wirklich von obiger Art sind. Es wird daher eine Sache von immer größerer Wichtigkeit für die deutsche literarische Produktion, den Konkurrenzkampf mit der entsprechenden Produktion anderer Länder durch die Herstellung und Verbreitung von solchen literarischen Organen kräftig aufzunehmen, welche sich nach Form und Inhalt den entsprechenden Organen anderer Länder mindestens an die Seite stellen können und doch trotz billigerer Kaufpreise und anfänglicher geringerer Theiligung des Publikums genügend lange und intensiv aufrechterhalten werden, um die deutsche literarische Produktion durch Erwerbung eines größeren Kreises von Käufern auch wirtschaftlich auf die Höhe der entsprechenden Produktion anderer Länder heben zu helfen. Es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß das deutsche Publikum im Vaterlande und im Auslande sich auch in dieser Hinsicht bald auf der Höhe seiner Aufgabe zeigen wird. Erst dieser Erfolg auch nur bis zu einem kleinen Bruchtheil der Abonnentenzahl der entsprechenden Blätter des Auslandes ein, so wird auch die Zeitschrift der Gesellschaft Urania ein keineswegs nebensächliches Element des erhofften wirtschaftlichen Gedeihens derselben bilden.

Und dieser Erfolg würde auf die Dauer auch der gesamten Zeitschriftenlitteratur verwandter Richtung um so mehr zu Teil werden, als die Zeitschrift „Himmel und Erde“ nach Gesichtspunkten, die auf umfassenden Erfahrungen beruhen, keineswegs monopolisierende Absichten hegt, vielmehr große Gebiete der naturwissenschaftlichen Forschung, insbesondere die gesamte Biologie, von vornherein aus ihrem Programm ausgeschlossen hat.

Ozeanographische Forschungen. Vom 2. bis 6. Oktober war das englische Kanonenboot „Zafar“ in Kiel. Dasselbe diente den Edinburgher Gelehrten Dr. Gibbons und Dr. Stuart nebst zwei begleitenden Studierenden für eine wissenschaftliche Reise zur Untersuchung des Meeres. Diese Reise ging von Schottland nach Bergen, Kopenhagen, Kiel, Helgoland und zurück nach Schottland. Die Herren gehörten zur schottischen Fischereikommission des Parlaments, welche vor kurzem eine neue und mehr wissenschaftliche Gestaltung erlangt hat, während sie früher lediglich auf sogenannte praktische Männer zugeschnitten war, was sich nicht bewährt zu haben scheint. Die Herren erklärten es als Hauptaufgabe ihrer Fahrt, sich mit den Meißoben der preussischen Ministerialkommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere vertraut zu machen und mit dieser eine engere Verbindung anzuknüpfen. England war bisher in der Methodik der Untersuchung seinen eigenen Weg gegangen, während in den anderen europäischen und außereuropäischen Staaten, so wie dort physikalische Meeresuntersuchungen offiziell betrieben werden, die Instrumente der Kommission angenommen worden sind. Zuletzt hat sich nach Japan dieser Form der Untersuchung angeschlossen. Die schottische Kommission hat die Instrumente für die Bestimmung des spezifischen Gewichts u. s. w. mitgenommen und sich auf einer Ausfahrt die Reise und das Verfahren zur Be-

stimmung des Planktons vorführen lassen sowie auch von den botanischen Untersuchungen eingehend Kenntniss genommen, doch hatte das zoologische und botanische Mitglied des Fischereiamts von Schottland die Tour nicht mitgemacht, die daher wesentlich den physikalischen und chemischen Verhältnissen des Meeres galt. Der schottischen Kommission stehen außer einem großen Stab vier Dampfböte und ein Segelboot zur Verfügung. Es ist bemerksenswerth, daß wir in Deutschland für solche Zwecke kein Schiff haben, ja daß nicht einmal ein festangestellter Beamter für die wissenschaftlichen Arbeiten vorhanden ist, alle Kräfte arbeiten im Nebemamt. Abgesehen von dem Budget der Kommission in Kiel, das etwa 9000 Mark beträgt, giebt das Reich jetzt für die Förderung der Interessen der Fischerei jährlich 200 000 Mark her. Für eine rationelle Verwendung einer solchen Summe bedarf es durchaus eines wissenschaftlichen, sich voll der Sache widmenden Beirathes und eines Fahrzeuges, behufs Inspektion der betreffenden Verhältnisse. In dieser Richtung haben wir viel von den anderen Staaten zu lernen. Hn.

Das Laboratoire d'Erpétologie in Montpellier ist ein Tauch- und Kaufverein unter der Leitung unseres geschätzten Mitarbeiters, des bekannten Herpetologen Dr. J. v. Fischer. Das Laboratoire, bei welchem jeder Reisende seine lebende Ware verkaufen kann, zählt 147 Mitglieder

in Europa und 203 in anderen Erdteilen. Der Zweck des Vereins besteht darin, jedem Mitglied Reptilien und Amphibien aller Art zum Selbstkostenpreis zugänglich zu machen und das Studium dieser Tiere zu erleichtern. Der Ueberschuß wird käuflich abgegeben und der Reingewinn unter die Mitglieder verteilt. Geschenkte Tiere werden nicht verkauft. Ein jedes Mitglied verpflichtet sich, jährlich mindestens zwei Aufsätze für irgend eine Zeitschrift des In- oder Auslandes zu schreiben. Das dafür gelöste Honorar fließt in die Gesellschaftskasse und wird am Schluß des Finanzjahres gleichmäßig repartiert. Außerdem sorgen die Mitarbeiter für den Vertrieb der überschüssigen lebenden Tiere und für den Verkauf aller gestorbenen unter Anrechnung von 50% des Reingewinns. Das Laboratoire besitzt einen Ernährungsfonds, von Mitgliedern gestiftet, der junge Leute auf seine Kosten in unerforschte Provinzen oder Welttheile ausendet, um zu sammeln und sich zu belehren. Außerdem sind Preise für die besten Sammler ausgeschrieben, die aus einem Mikroskop (Zeiss in Jena) oder aus einer Anweisung zum Ankauf von Büchern oder auf weitere Reisen besteht. Jedermann kann Mitglied werden, sobald er nachweist, daß er schaffst (produkt) und keinen Handel treibt. Seltene Tiere werden allen Mitgliedern, die beweisen können, daß sie über gehörige Einrichtungen verfügen, unentgeltlich in Pflege gegeben, falls sie versprechen, die Resultate in bezeichneten Zeitschriften zu veröffentlichen. Das Honorar lassen sie für sich ein. Später wird eine Vereinszeitschrift erscheinen. Jede Konvention (bis jetzt noch nie dagewesen) wird mit Ausstoßung aus dem Verbands geahndet. Das persönliche Ehrenwort ist die einzige Garantie nächst der Unterschrift des Mitgliedes; Prozesse werden nicht geführt, sondern nur die Namen als „manquant à sa parole“ veröffentlicht. Bis jetzt erzielt das Institut monatlich 1000 bis 1200 Frs. Reingewinn. Der Direktor ist der einzige verantwortliche Leiter und hat nur den Comptable (Buchhalter) als Hilfsperson. D.

Angeregt durch Professor Dr. Schwalbe bildete sich unter dem Vorsth von Dr. Lübbe vor zwei Jahren in Berlin eine „Vereinigung zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Berliner Gemeindeschulen“. Diese Vereinigung hat eine rege Thätigkeit entfaltet. Die biologische Methode im naturgeschichtlichen Unterrichte, die von Hognäßler begründet ist und neuerdings von Fr. Junge in Kiel eine sehr fruchtbare Fortbildung erfahren hat, ist durch sie auf die eigenartigen Verhältnisse der Berliner Schule angewendet und durch theoretische und praktische Arbeiten gefördert worden. Daneben haben alle anderen Zweige des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die in Berlin einen eigenartigen Betrieb erfordern, eine eingehende Besprechung erfahren. Um für ihre Bestrebungen einen weiteren Namen zu gewinnen, hat sich die Vereinigung nun dem „Berliner Lehrerverein“ als ein besonderer Ausschuß desselben angeschlossen. D.

Preisaufgaben.

Die holländische Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem schreibt die nachstehenden Preisbewerbungen aus:

1) Die Gesellschaft verlangt eine genaue anatomische Beschreibung der Kopfnerven der Schlangen nebst den notwendigen Zeichnungen.

2) Man wünscht vergleichende embryologische Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Alantois; dem Text der Arbeit müssen Figuren beigegeben sein, geeignet, das Verständnis desselben zu erleichtern.

3) Die Innervation der Muskeln bei den Säugetieren soll einer vergleichend anatomischen Untersuchung unterworfen werden.

4) Man verlangt eine auf detaillierte Versuche gestützte kritische Uebersicht der Batterienarten, welche das Trink-

wasser enthält vor und nach seiner Filtration durch Sand, und Methoden, durch welche diese Arten erkannt werden können.

5) Es soll untersucht werden, auf welche Weise die verschiedenen Zeile der Ascosporen aus dem Protoplasma des Ascus entstehen.

6) Man wünscht eine experimentelle oder theoretische Studie, welche in irgend einer Beziehung unsere Kenntnisse der elektrodynamischen und Induktionserscheinungen erweitert.

7) Experimentell oder theoretisch werde untersucht die Reflexion der Wellen in elastischen Röhren für den Fall der Aenderung des Durchmessers der Röhre und der Dichte oder der Elastizität seiner Wandungen. Man würde gern sehen, wenn diese Untersuchung auch den Einfluß der Aenderung der Dichte der Flüssigkeit auf die Reflexion umfassen würde.

8) Es werde experimentell für einen oder mehrere Stoffe der Einfluß bestimmt, den die Kompression in der Richtung der elektromotorischen Kraft und senkrecht zu dieser Richtung ausübt und auf das spezifische Induktionsvermögen.

9) Für eine neue Reduktion der Sternbeobachtungen, die La Caille am Kap der guten Hoffnung gemacht und in dem „Coelum stelliferum Australe“ veröffentlicht hat, ist es notwendig, mit Genauigkeit die vier mitrometrischen Netze zu kennen, deren La Caille sich bedient hat. Von dem einen von ihnen, dem „reticulus medius“, ist die Form durch Fabricius bestimmt worden in seiner Differenzation: „Untersuchungen über La Cailles „reticulus medius“, Sessingfors 1873. — Die Gesellschaft verlangt eine möglichst exakte Bestimmung der Form der drei anderen mitrometrischen Netze und ferner eine genaue Bestimmung der Lage der vier Netze an den verschiedenen Beobachtungsabenden, so daß man daraus leicht Tabellen ableiten kann, um mittelst Beobachtungen die scheinbaren Werte der Rektascension und der Deklination zu berechnen. Für jedes der drei Netze wird man als Beispiel die Berechnung einer ähnlichen Reduktionsstabelle ausführen müssen. Die Bewerber werden aufmerksam gemacht auf die Arbeit des Herrn Bonaldi im „Report of the United States Coast Survey 1882“. —

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei bemerkt, daß die Preise für die genügende Verantwortung einer jeden der gestellten Fragen nach Wahl des Autors in einer goldenen Medaille oder in der Summe von 150 holl. Gulden besteht; ein Extrapreis von 150 Gulden kann bewilligt werden, wenn die Abhandlung desselben wert gefunden wird. Die Abhandlungen sind (mit verschlossener Namensangabe) holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch (aber nicht mit deutschen Lettern) abgefaßt, bis 1. Januar 1890 frei an den Sekretär der Gesellschaft, Herrn Prof. J. Bosscha in Harlem zu senden. D.

Die technische Hochschule in Darmstadt hat folgende Preisaufgaben ausgeschrieben: Die im Eisen der Wechselstromtransformatoren durch Erwärmung austretenden Energieverluste sind teils aus Induktionsströme, teils aus molekulare Reibung beim Wechsel der Richtung der Kraftlinien zurückzuführen. Es ist durch Versuche festzustellen, welchen Anteil unter verschiedenen Bedingungen beiderlei Ursachen an dem Gesamtverlust haben. Die Lösungen sind bis 1. Mai 1889 einzureichen. Nähere Auskunft erteilt der Direktor der Technischen Hochschule Prof. Dr. Ritter. D.

Die russische Regierung hat einen Preis von 5000 Rubel für die beste Schrift über das Fischgicht ausgesetzt. Zur Bewerbung werden die Gelehrten aller Nationen eingeladen. Die Arbeiten müssen bis zum 1. Jan. 1893 dem russischen Domänenministerium eingereicht werden. D.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelererscheinungen im Januar 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	☉	10 ^h 28 Algol	Totale Sonnenfinsternis in Nordamerika		1	Merkur erreicht am 30. seine
2		13 ^h 29 Y Cygni	Venus und Mars in Konjunktion		2	größte östliche Ausweichung
3		10 ^h 28 U Cephei			3	von der Sonne und wird am
4		7 ^h 24 Algol			4	Ende des Monats dem bloßen
5		13 ^h 28 Y Cygni	18 ^h 38 ^m ♃ II E		5	Auge unter günstigen Luft-
7		4 ^h 24 Algol	12 ^h 1 U Coronæ	18 ^h 29 ♄ Libræ	6	verhältnissen tief im Westjü-
8	♂	10 ^h 25 U Cephei	13 ^h 7 Y Cygni	17 ^h 19 ^m } ♃ • III	7	westen eine Stunde nach
				19 ^h 46 ^m }	8	Sonnenuntergang sichtbar.
10		7 ^h 45 ^m E. d. } µ Ceti			10	Venus wandert aus dem Stern-
		9 ^h 8 ^m A. h. } 4			11	bild des Steinbocks durch den
11		13 ^h 7 Y Cygni	Uranus in Quadratur		12	Wassermann in das der Fische.
12		11 ^h 14 ^m E. d. } ♄ ² Tauri			13	Sie geht anfangs um 7 ^h ¼,
		12 ^h 25 ^m A. h. } 6				zuletzt erst um 9 Uhr, also
13		9 ^h 26 S Cancri	10 ^h 21 U Cephei	15 ^h 27 ^m E. d. } BAC 1651	18	mehr als 4 Stunden nach der
				16 ^h 29 ^m A. h. } 6 ½	19	Sonne unter und strahlt hell-
14		13 ^h 26 Y Cygni	15 ^h 22 ^m }	18 ^h 5 ♄ Libræ	14	leuchtend in jener sternarmen
			17 ^h 57 ^m } ♃ • II		15	Gegend des Abendhimmels.
16	☾	Partielle Mondfinsternis			16	Am 2. geht sie 1 ¼ Mond-
	18 ^h 30 ^m			16 ^h 51 ^m }		durchmesser südlich an Mars
17		13 ^h 26 Y Cygni	15 ^h 26 Algol	19 ^h 6 ^m }	17	vorüber. Mars wandert recht-
18		9 ^h 28 U Cephei		9 ^h Saturn nahe	18	läufig im Sternbild des Wasser-
20		13 ^h 25 Y Cygni		beim Mond	19	mannes und geht anfangs
21		12 ^h 24 Algol	18 ^h 1 ♄ Libræ	17 ^h 58 ^m }	20	kurz vor und zuletzt kurz nach
				20 ^h 33 ^m }	21	8 Uhr abends unter. Jupiter
23		9 ^h 24 U Cephei	13 ^h 24 Y Cygni	18 ^h 44 ^m }	22	taucht aus den Sonnenstrahlen
				20 ^h 59 ^m }	23	wieder auf, anfangs kurz nach
24	☾	9 ^h 23 Algol	18 ^h 24 U Coronæ		24	6 ½, zuletzt bald nach 5 Uhr
25		19 ^h 29 ^m E. h. } ♄ Libræ			25	morgens aufgehend. In der
		20 ^h 32 ^m A. d. } 4 ½				sehr kurzen Zeit seiner Sicht-
26		13 ^h 24 Y Cygni	16 ^h 29 U Ophiuchi	17 ^h 43 ^m ♃ III A	26	bareit am Morgenhimmel
27		6 ^h 21 Algol			27	lassen sich von seinen 3 ersten
28		9 ^h 21 U Cephei	17 ^h 26 ♄ Libræ		28	Trabanten doch einigemal
29		13 ^h 23 Y Cygni			29	deren Schatten auf der Scheibe
30	☿	Merkur in grösster östlicher Ausweichung			30	und bei sehr günstiger Luft
31		16 ^h 21 U Coronæ	17 ^h 50 ^m ♃ I E		31	auch der Eintritt des I. am

5. (6 Uhr 38 Min. am Morgen des 6.) und der Austritt des III. aus dem Schattenfelge des Hauptkörpers am 27. morgens um 5 Uhr 43 Min. beobachten. Saturn, noch immer rückläufig im Sternbild des Löwen und die von den Hauptsternen desselben gebildete Sichel zu einem Kranze ergänzend, geht anfangs um 7 ¼, zuletzt um 5 ½ Uhr abends auf und ist dann die ganze Nacht über dem Horizont. Uranus, im Sternbild der Jungfrau, kommt am 11. in Quadratur mit der Sonne und geht am 25. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Er geht anfangs um 13 ¼, zuletzt um 11 ¼ Uhr nachts auf. Neptun bleibt noch rückläufig im Sternbild des Stiers.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bietet λ Tauri keine Beobachtungsgelegenheit dar, weil seine Minima in frühe Morgenstunden fallen, zu welchen der Stern schon untergegangen ist. Das Minimum von S Cancri am 13. ist zur Bestimmung der eigentlichen Lichtkurve und des kleinsten Lichtes wieder sehr günstig. U Ophiuchi tritt aus den Sonnenstrahlen heraus, und bietet am 26. eine Beobachtungsgelegenheit für sein kleinstes Licht dar.

Am 1. findet eine nur in Nordamerika sichtbare totale Sonnenfinsternis statt. Die partielle Mondfinsternis in der Nacht des 16. auf den 17. ist dagegen in ihrem Hauptverlauf sichtbar. Der Mond tritt in den Halbschatten der Erde um 15 Uhr 33 Min. (d. i. 3 Uhr 33 Min. morgens am 17.) und in den Kernschatten um 16 Uhr 52 Min. (d. i. 4 Uhr 52 Min. morgens) und verläßt denselben um 19 Uhr 54 Min. (d. i. 7 Uhr 54 Min. morgens). Die Mitte der ⅔ der Mondscheibe bedeckenden Finsternis findet um 18 Uhr 23 Min. (d. i. 6 Uhr 23 Min. morgens) statt. Der Mond geht vom Halbschatten noch bedeckt kurz vor 8 Uhr unter.

Der Komet von Barnard (September 2) bewegt sich im Sternbild des Wasserschies mit abnehmender Helligkeit und Geschwindigkeit nach Norden zu.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Ueber den Ausbruch des Vulkans Bandai-San erfahren wir noch folgende Einzelheiten: Die offizielle Totenliste giebt 395 Verunglückte an, 54 sind außerdem lebensgefährlich verwundet, 194 Häuser zerstört worden. Innerhalb einer halben Stunde seit dem Ausbruch waren 14 Quadratmeilen unter Trümmern, Schmutz, Asche oft

hauchoch vergraben; die Hälfte des Bandaibergs war herabgestürzt und nach allen Richtungen in großen und kleinen Blöcken umhergeschleudert und ein Morast bedeckte meistens das Land bis zur Höhe von 10 Fuß an einzelnen Stellen. Lava ist nicht gefunden worden, dagegen wurde eine dünne Schicht heißer, feiner, grauer

Asche über die Trümmer gestreut. 27 000 Acres Waldung sind zerstört, 400 Acres Saatsfelder verschüttet und 8000 Acres Reisfelder drohen der durch Verlust der Wasservorräte entstandenen Dürre zum Opfer zu fallen. 800 Personen sind obdachlos und 1600 verarmt.

Nachrichten von den Philippinen in Japan melden, daß bei dem gegen Ende Juli auf jenen Inseln erfolgten Ausbrüche des alten Vulkans *Mayon* 300 Menschenleben verloren gingen und durch die Lava und Asche mehrere hundert Häuser zerstört wurden. Auch waren Vulkane auf den Inseln der *Bissayas* Gruppe in Thätigkeit und befürchtete man dort ebenfalls einen schrecklichen Lebensverlust.

Der Kapitän *Wester* des dänischen Schoners „*Harbot*“ berichtet, daß, als er auf seiner Reise etwa 200 englische Meilen von Island entfernt war, die Atmosphäre plötzlich so dunkel wurde, daß er mehrere Stunden nicht wußte, wohin er segelte und seinen Kurs verlor. Er glaubt, daß ein außerordentlich heftiger Ausbruch des Vulkans *Hekla* auf Island der Erscheinung zu Grunde lag.

Am 10. September wurde ein Erdbeben auf *Mexico* an *Rail's* verspürt.

Am 18. September gegen 3¼ Uhr früh wurde durch ganz *Oberkrain*, entlang dem Oberlaufe der *Save*, ebenso wie in einzelnen angrenzenden Ortschaften von *Inntertrain* eine mehrere Sekunden anhaltende Erschütterung verspürt. Dieselbe hatte im allgemeinen die Richtung von Südwest nach Nordost und machte sich durch zwei heftige Stöße bemerkbar, welchen ein unterirdisches Dröhnen und Rollen nachfolgte, so daß viele Leute aus dem Morgenschlafe geweckt wurden, ohne daß aber irgend welche schlimmen Folgen dieser Erdstöße an den Häusern und Kirchthürmen zu bemerken gewesen wären.

Am 9. September wurde die Stadt *Aligion* (*Vostiza*) am korinthischen Meerbusen nebst den umliegenden Dörfern *Mourla*, *Seljanilla*, *Ramaras* und *Lampiri* von starken Erdbeben heimgesucht. Die Erschütterungen begannen am Sonntag nachmittags 5 Uhr 10 Minuten und dauerten bis zum andern Morgen 6 Uhr 12 Minuten. Die stärksten Stöße geschahen zu Anfang und morgens um 6 Uhr, letztere ziemlich lange dauernd (nach einigen über 10 Sekunden). Die anderen Beben waren gelinder; jedoch wurde während der ganzen 12 Stunden ununterbrochen ein unterirdisches Getöse gehört. Die Richtung des Erdbebens erstreckte sich von *Aligion* angeblich nordwestlich, und der Herd wäre demnach südöstlich anzunehmen. Weil aber auch außergewöhnliche Bewegung des Meeres beobachtet wurde, glauben andere, daß der Herd im korinthischen Meerbusen gelegen habe, was auch mit den Beobachtungen früherer Erdbeben übereinstimmen würde; die Dörfer liegen westlich und südwestlich von *Aligion*. Von den hochgelegenen Stadtteilen aus nahm man in dem sonst gleichmäßig gefärbten dunkelblauen Spiegel des korinthischen Meerbusens stellenweise starke Trübungen wahr, welche sämtlich nach einem nur einige Seemeilen von *Vostiza* gelegenen Punkte convergierten. An dieser Stelle glauben viele Einwohner den unterirdischen Herd des vulkanischen Ausbruches suchen zu müssen, der von Erschütterungen der nahen Küstengegenden begleitet wurde. Die seismartige Färbung der Gewässer lüdt man durch eine Senkung des Meeressgrundes in der Umgebung des Kraters zu erklären, zumal eine solche unter anderen auch vor dem großen Hause des ehemaligen Ministers *Wessenezes* stattgehabt hat. Viele Menschen erlitten Verletzungen; ein Mädchen ist umgekommen. Der Schaden an Gebäuden ist sehr beträchtlich. Nur wenige Häuser sollen ohne Schaden geblieben und drei Viertel derselben vollständig unbewohnbar geworden sein. Das Telegraphen- und das Kasernengebäude sind zerstört, von den sechs Kirchen der Stadt ist nur eine unversehrt. Beinahe gleichzeitig wurde ein starker, angeblich an 30 Sekunden dauernder, doch unschädlicher Erdstoß in *Missolonghi* und ein schwächerer in *Korinth* verspürt. *Vostiza* liegt in einem der von *Drinkin* in *Athen* angenommenen fünf griechisch-kleinasiatischen Schüttergebiete. Das dasselbe im Jahre 1861 beobachtete und von dem verstorbenen Direktor der *Athen*er

Sternwarte, *Julius Schmidt*, beschriebene Erdbeben war eins der verheerendsten, welche Griechenland seit Menschenzeiten heimgesucht haben. Bemerkenswert ist noch, daß die meisten verderblichen seismischen Erscheinungen in den genannten Schüttergebieten in die Monate August und September fielen. *Aligion* und seine Umgebung war auch schon früher der Schauptatze ähnlicher Katastrophen. Im Jahre 373 v. Chr. wurde die ganze Provinz *Adaja* von einem furchtbaren Erdbeben betroffen und *Aligion* fast vernichtet. Mehrlich im Jahre 23 n. Chr. Neuerdings in den Jahren 1861 und 1862 kam die Provinz *Adaja* gar nicht zur Ruhe. Am 26. Dezember 1861 wurde *Aligion* und das Land an der Meeresküste östlich davon am stärksten vermisst; meilenlange Erbspalten, Risse und Sandfrater bedeckten das Land und alle Gebäude wurden beschädigt. Wiederum fanden heftige Erdbeben im Januar und Februar 1862 statt. Seitdem wurde *Aligion* ziemlich verschont, und auch bei dem letzten großen Erdbeben im *Peloponnes*, als *Pyrgos* und *Ruparissia* so hart betroffen wurden, blieb es unberührt.

Am 19. September verspürte man zu *Aligion* zwei stärkere Erschütterungen, welche zerstörend wirkten.

Der im Jahre 1883 von der *Royal Society* in London niedergelegte Ausbruch zur Unterlegung der Erscheinungen, welche die gewaltigen vulkanischen Ausbrüche des *Krakatao* begleiteten oder ihnen folgten, hat jetzt sein Werk erscheinen lassen. Prof. *J. W. Judd* hat im ersten Teil die vulkanischen Erscheinungen im allgemeinen behandelt, und dieser Teil umfaßt einen ausführlichen und gemeinverständlich gehaltenen Bericht über die Geschichte *Krakatao's*, soweit sie bekannt ist, wie über die Ausbrüche im Mai 1883. Er kommt zu dem Schlusse, daß diese Insel mit den um sie verstreuten kleinen Inselchen einst einen großen feuerstehenden Berg gebildet hätte, welcher vermuthlich etwa 12000 englische Fuß hoch war. Die am höchsten aus dem Meere hervorragende Insel *Krakatao* ist gegenwärtig nur 2600 Fuß hoch. Prof. *Judd* nimmt an, daß eine natürliche Senkung des Kratergrundes eine Einstürzung des Seewassers zur Folge gehabt habe. Diese Einstürzung verursachte nicht allein eine plötzliche Erhärterung der obersten Lavastricht, sondern hielt auch Gase gefangen, welche, sich größtentheils im Innern der Erde entwickelnd, endlich mit unangenehmer Gewalt sich einen Ausweg nach außen bahnten. Ungeheure Massen von Gestein, Lava und Erde, welche Kapitän *Whiston* auf nicht weniger als 200 Billionen Kubfuß schätzte, wurden bis zur Höhe von 10–13 englischen Meilen in die Luft geschleudert und verursachten Flutwellen, von denen die gewaltigste (in der Sundabaistraße am Tage der eigentlichen Kräfte 50 Fuß hoch) Städte und Dörfer vernichtete, einen kolossalen Schaden anrichtete, tausende von Menschen mit sich riß und in ihrer Wüthung bis *Mauritius*, am Kap Horn und im englischen Kanal gespürt wurde. General *Al* Strachey hat die Erscheinungen der Luft- und Schallwellen, wie sie dem großen Ausbrüche folgten, dargestellt. Die Luftschwingungen wurden wiederholt, an einigen Stationen bis siebenmal, wahrgenommen. Die Theorie ist, daß die Luftgolfströmung von der Umgebung von *Krakatao* ausgehend, in stets größerem Kreise sich ausbreitete, um dann wieder, nachdem sie viele tausende von Meilen fortgeragt, nach dem Mittelpunkte der Störung zurückzulehren. In *Greenwich* wurde sie 13 Stunden 45 Minuten nach dem großen Ausbruch festgelegt, so daß der Golfstrom 700 englische Meilen in der Stunde zurückgelegt hatte, was beinahe der Schnelligkeit gleichkommt, mit welcher der Schall fortleitet. Die Schallbewegungen, welche durch den Ausbruch des *Krakatao* verursacht wurden, blieben natürlich auf eine kleinere Fläche begrenzt, als die Luftströmungen, doch hat man den Ausbruch innerhalb eines Radius von 2000 englischen Meilen rund um *Krakatao* gehört, ja selbst auf *Nordbruege*, das 3000 Meilen davon entfernt ist. 300 Seiten des Werkes werden zum Schluß von *Nollo Russell*, *Douglas Archibald* und *A. M. Whipple* einer sehr ausführlichen Beschreibung der optischen und atmosphärischen Erscheinungen gewidmet, welche nach dem Ausbrüche beobachtet wurden.

Witterungsübersicht für Centralesuropa.

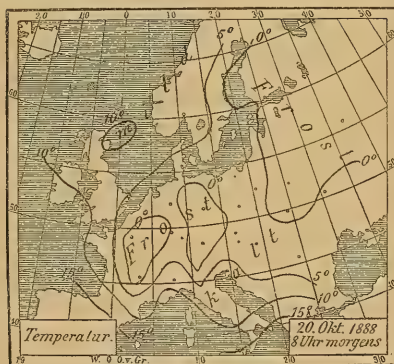
Monat Oktober 1888.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch kühles, vielfach heiteres Wetter mit schwacher Luftbewegung und durchschnittlich normalen Regenmengen.

In den ersten Tagen des Monats lag über Westeuropa eine breite Zone niedrigen Luftdrucks, in welcher häufig Depressionen auftraten. Dem entsprechend war das Wetter trübe und vielfach regnerisch, wobei die Temperatur sich unter dem Normalwerte hielt. Am 2. und 3. fielen im südlichen Deutschland beim Vorübergange einer unscheinbaren Depression große Regenmengen, so vom 2. auf den 3. in Karlsruhe 28, in Altfürch 30 und in Kaiserslautern 34 mm Regen, vom 3. auf den 4. in München 23, in Friedrichshafen 29 mm Regen.

Am 5. erschien über Südwesteuropa ein barometrisches Maximum, welches mit zunehmender Höhe sich rasch nordwärts nach Großbritannien ausbreitete und etwa bis zum 2. dafelbst stationär blieb. Dieser Wetterlage entsprachen

brigen Temperaturen. Am 18. lag der höchste Luftdruck über Südschweden, und bewegte sich dann langsam dem Alpengebiete zu, wofelbst er in veränderlichen Grenzen stationär blieb. Diesen Veränderungen in der Luftdruckverteilung entsprechend, ging die Temperatur bei schwachen, meist nordöstlichen Winden rasch herab, dann aber erfolgte bei schwacher westlicher und südwestlicher Luftströmung erhebliche Erwärmung. In mancher Beziehung lehrreich ist die Wetterkarte vom 20. Oktober, die in den nachstehenden Figuren wiedergegeben worden ist. Das barometrische Maximum liegt über dem centralen Deutschland, das Wetter ist kühl, und abgesehen von einigen Bodennebeln überall wolkenlos. Die Temperaturverhältnisse stehen ganz allein unter dem Einflusse der Einstrahlung und Ausstrahlung. Dieser Einfluß bewirkt erhebliche Depression der Morgentemperatur; in einem breiten Streifen, der sich fast ununterbrochen vom centralen Frankreich nach Rußland erstreckt, herrscht Frostwetter, während sich der hohe Nordwesten Europas außer-



über der Nordsee nördliche Winde, welche sich nach Deutschland als Nordwest- bis Südwestwinde ausbreiteten, und welche die Temperatur sehr erheblich unter ihren Normalwert herabdrückten. Bemerkenswert ist eine Depression, welche am 7. über Italien erschien und in den folgenden Tagen nordwärts nach der Ostsee fortgeschritt. Sie war auf ihrem Wege von sehr starken Niederschlägen begleitet; es fielen am 8. in Breslau 25, in Prag 20, in Wien 21, in Pest 38 mm, am 10. in Wiesbaden 25, in Hannover 22, in Rassel 27, in Magdeburg 25, in Berlin 30, in Trief 26 mm Regen.

Am 13., als eine tiefe Depression über Skandinavien fortgeschritt, fand über Deutschland eine erhebliche Erwärmung statt, so daß in Deutschland die Temperatur den Normalwert meistens überschritten hatte. Indessen war diese Erwärmung nur vorübergehend, denn am folgenden Tage stellten sich über Deutschland wieder die nordwestlichen Winde ein, unter deren Einfluß die Temperatur wieder herabsank. In den folgenden Tagen breitete sich das Maximum ostwärts aus und es lagerte sich jetzt über Mittel- und Südeuropa hoher und gleichmäßig verteilter Luftdruck mit trübem, nebligem Wetter und ziemlich nie-

ordentlich milden Wetters erfreut. Die Erwärmung, welche jetzt erfolgte, verbreitete sich zuerst über Norddeutschland, dann aber auch nach Süden hin, am 27. hatte ganz Deutschland, nur einige Stationen des Südens ausgenommen, einen erheblichen Wärmeüberschuß. Die folgende Tabelle gibt eine übersichtliche Darstellung über die Abweichungen der Morgentemperatur von den Normalwerten, sowie die Regenmengen und die Regentage für den diesjährigen Oktober:

1) Temperaturabweichungen für 3 Uhr morgens (° C.).										
Zeit- raum	Reims	Münch- burg	Bayern	Berlin	Kassel	Frankf.	Stettin	St. Petersburg	Köpen- hagen	Karlsh.
1.—5.	+0,4	+3,6	+4,9	+4,2	+3,5	+3,4	+0,1	+3,2	+1,8	+1,8
6.—10.	+1,6	+3,4	+3,7	+2,4	+5,9	+4,3	+2,2	+5,7	+6,7	+6,7
11.—15.	+0,9	+1,8	+1,2	+0,8	+1,6	+2,8	+1,3	+2,4	+1,9	+1,9
16.—20.	+2,8	+2,6	+3,0	+2,1	+3,2	+2,9	+2,6	+3,7	+5,5	+5,5
21.—25.	+0,8	+2,0	+1,7	+0,8	+2,6	+1,7	+2,2	+7,3	+5,1	+5,1
26.—31.	+4,0	+4,1	+4,2	+3,2	+4,0	+4,0	+5,8	+0,9	+1,6	+1,6
Monat	+3,0	+1,6	+1,7	+1,2	+2,1	+1,8	+0,4	+3,6	+3,2	+3,2
2) Regenmenge (mm).										
62	47	64	55	82	91	76	14	33		
3) Anzahl der Regentage.										
20	12	17	16	16	14	14	9	13		

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbler.

Der Wolkenbruch am 2. und 3. August 1888 im Gebiete des oberen Rheins und Oberrhein hat ungeheure Ueberschwemmungen einiger schlesischen Nebenflüsse der Oder hervorgerufen. Auf Grund der von 225 Stationen am preussischen meteorologischen Institut eingelaufenen Beobachtungen hat Hellmann eine eingehende Berichterstattung

gegeben. Die der Abhandlung beigegebene Regentarte, die sich indessen nur auf Schlesien erstreckt, weist nach, daß die größte in 14 bis 18 Stunden gefallene Regenmenge im obersten Rheinstal sich vorfindet, während das Quellgebiet des Oberrhein etwa nur den vierten Teil davon erhielt. Im Gebiete des Mittellaufs beider Flüsse fiel dagegen nahezu

gleichviel Regen. Daßer waren die Ueberschwemmungen des Rheins viel verheerender, als diejenigen des Rheins. Die Ursache des Unwetters war eine barometrische Depression, welche vom 1. auf den 2. sich an der ostdeutschen Grenze ausbildete und dann mit erheblicher Vertiefung nordwärts weiterzog, wobei über Ostdeutschland stürmische Nordwestwinde zur Entwidlung kamen, die weithin von heftigen Regengüssen begleitet waren. Die Wetterlage am 3. und 4. August ist in dieser Zeitschrift auf Seite 401 durch zwei Wetterkarten dargestellt worden. Bemerkenswert ist, daß die große Kre des Regengebietes mit der

Bahn der Depression zusammenfällt, so daß eine schmale Zone mit großer Regenmenge sich von Galizien nordwärts weit über die Oberniederrhein hinaus erstreckt, während östlich und westlich davon die Regenmenge rasch abnimmt. In Polen, Niederösterreich und Wägen trat ein orkanartiger Wind auf, begleitet von ungewöhnlich starkem Regenschlag, welcher in Feldern und Weinbergen außerordentlich starken Schaden verursachte. Eine Ausdehnung der Untersuchung auf ein größeres Gebiet und Vertheilung an die allgemeinen Luftdruck- und Temperaturverhältnisse würden durchaus lohnend sein. W. J. v. B.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Preyer hat sich an der Berliner Universität als Privatdocent habilitirt.

Professor Dr. Diebemann in Prag ist als Professor der Physiologie und Nachfolger Preyer's nach Jena berufen worden.

Professor Dr. C. Zuckerkandl in Graz ist als Professor der Anatomie und Nachfolger von Hyrtl an die Universität Wien berufen worden.

Professor Dr. Sommer ist als Nachfolger Budges auf den Lehrstuhl für Anatomie in Greifswald berufen worden.

Professor Himmelstedt am Polytechnikum in Darmstadt ist als Professor der Physik und Nachfolger von Königs nach Gießen berufen worden.

Professor der Histologie, Dr. Ritter von Ebner in Graz ist zum ord. Professor der Medizin an der Universität Wien ernannt worden.

Dr. F. Maurer ist als Professor nach Heidelberg berufen worden.

Dr. F. Stenger habilitierte sich an der Universität Berlin für Physik.

Dr. S. Klatzsch, Assistent der Berliner anatomischen Anstalt ist an die anatomische Anstalt in Heidelberg berufen worden. An seine Stelle tritt Dr. W. Zimmermann aus Greifswald.

Dr. Stöhr habilitierte sich als Privatdocent für Chemie an der Universität Kiel.

Dr. C. Brück, bisher Assistent am Botanischen Museum in Hamburg, ist als erster Assistent an das Botanische Institut zu Karlsruhe versetzt worden.

Dr. C. Denner, Assistent am Botanischen Institut zu Marburg, ist als Redakteur für Naturwissenschaften und Medizin bei der „Deutschen Encyclopädie“ eingetreten und hat seinen Wohnsitz nach Rudolstadt verlegt.

Professor Dr. G. Schweinfurth hat Berlin verlassen und ist nach der Landschaft Samen im süd. Arabien abgereist, um dort über die Kaffeestände und alle damit zusammenhängenden Fragen Studien zu machen. N. Quedenfeldt hat eine neue entomologische Forschungsreise nach Nordafrika angetreten.

Privatdocent Dr. Velohoubek wurde zum außerord. Professor der allgemeinen Chemie an der böhmischen Universität Prag ernannt.

Professor Dr. G. Ruge in Heidelberg ist zum ord. Professor der Anatomie an der Universität Amsterdam ernannt worden.

Dr. B. B. Goek in Leiden hat die wissenschaftliche Leitung der holländischen Fischereikommision übernommen.

Privatdocent Dr. R. F. Dusen ist zum Oberlehrer der Naturgeschichte und Chemie am Gymnasium zu Kattmar in Schweden ernannt worden.

Dr. F. W. Oliver ist zum Professor der Botanik am University College in London ernannt worden.

H. N. Ridley ist zum Direktor der Gärten und Forste der Straits Settlements mit dem Wohnsitz in Singapur ernannt worden.

Dr. Th. Carnellie, bisher in Dundee, ist zum Professor der Chemie an der Universität Aberdeen ernannt worden.

Dr. E. B. Wilson ist zum Professor der Botanik und Biologie am Bryn Mawr College ernannt worden.

Professor Dr. J. J. S. James von der Miami University ist zum Professor der Botanik am State Agricultural College von Maryland ernannt worden.

Professor F. Lindahl wurde als Nachfolger von Worthen zum Direktor des State Museum in Springfield, Ill. gewählt.

Privatdocent Dr. E. J. Smith in Göttingen ist als Professor für analytische Chemie an die Universität von Philadelphia berufen worden.

H. Pittier, Beobachter der schweizerischen Centralanstalt in Chateau d'Vez in Waadtland ist als Professor an das Lyceum in San José de Costarica berufen worden, auch sind ihm die Mittel zum Bau einer meteorologischen Station dafelbst und deren Ausrüstung mit registrierenden Instrumenten bewilligt worden.

Dr. A. Dogiel, Professor der Histologie in Kasan, ist zum außerordentlichen Professor der Histologie in Kasan ernannt worden.

Zu Dozenten an der neuen russischen Universität Tomsk wurden ernannt: Maliev für Anatomie, Lehmann für Pharmacologie, Dogel jun. für Histologie, Korschinski für Botanik, Saizew für Mineralogie, Gesech für Physik, Salefsky für Chemie und Reinhardt für Zoologie.

Totenliste.

Wulfsberg, Dr. M. G. Z., durch zahlreiche botanische Abhandlungen bekannter Forscher, starb 10. Juni 1888 an Bord der Garonne in der Nähe von Arrendal.

Sager, A. H., amerikanischer Geolog, starb 29. Juli in Chicago.

Gries, Peter, Chemiker, ein Schüler von Kolbe in Marburg, in dessen Laboratorium er seine bahnbrechende Entdeckung der Diazoverbindungen machte, durch welche die Teerfarbstoffindustrie in völlig neue Bahnen gelenkt wurde, starb als Leiter des Laboratoriums der großen Brauerei von Wülpp in Burton on Trent im Bode Bournamouth am 30. August.

Proctor, R. A., Astronom, der sich namentlich durch seine Arbeiten über die Sonne und den Mars verdient gemacht hat, geb. 23. März 1834 in Chelsea, starb 11. Sept. in Newyork.

Jameson, J. S., Botaniker und Ornitholog, der als zweiter Offizier den Major Barttelot begleitet hatte und nach dessen Ermordung zu Tippo-Tipp gegangen war, um mit diesem gemeinschaftlich einen zweiten Entzug ins Werk zu setzen, starb 17. September auf der Station Bangala im Kongostaat.

Potts, T. H., Ornitholog, starb kürzlich auf Neuseeland.

Delaware, Verfasser der kürzlich erschienenen Flora von Miquelon, ist dafelbst gestorben.

Bubani, Professor, Verfasser der Flora Virgiliana, ist gestorben.

Baily, W. S., seit 1857 Paläontolog der geologischen Landesuntersuchung von Irland, starb in London, 69 Jahre alt.

Litterarische Rundschau.

G. G. Stokes, Das Licht. 12 Vorlesungen, gehalten in Aberdeen 1838—1885. Heft 2 Vorlesungen über Absorption und Fluorescenz des Lichtes. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. Otto Dziobek. Leipzig, J. A. Barth. 1888. Preis 5 M.

Die vorliegenden Vorlesungen über das Licht gliedern sich in drei Gruppen. Der erste Kursus handelt von der Natur des Lichtes, der zweite vom Lichte als Forschungsmittel, der dritte von den wichtigsten Wirkungen des Lichtes. Im ersten Teile wird der Kampf der Emissionstheorie und Undulationstheorie des Lichtes, das Ueberwiegen der letzteren in treffender Weise dargestellt; auch wird die Beschreibung der elementaren Thatfachen, der Polarisation und Doppelbrechung des Lichtes und eine scharfe Auseinandersetzung der Interferenzgesetze, des polarisierten Lichtes und der Theorie der Transversalschwingungen des Lichtes gegeben. In diesem Teil ist allerdings nicht in formeller Weise, aber inhaltlich die mathematische Theorie der Lichtlehre zur Geltung gekommen und es erfordert das Verständnis einen bereits geschulten Leser. — Im zweiten Kursus der Vorlesungen werden die Absorptions- und Fluoreszenzerscheinungen erörtert und deren Erklärung in ungezwungener Weise gegeben. Dem folgt die Besprechung der Erscheinungen der Drehung der Polarisationsebene unter dem Einflusse von Magneten, der Spektralanalyse und deren Anwendung auf das Gebiet der Astrophysik. Besonders im letzten Teile wird der Leser manche interessante Bemerkungen finden. — Im dritten Kursus der Vorlesungen wird das „Licht“ allgemeiner als „Strahlung“ angesehen und die Wirkung der Sonnenstrahlung auf klimatische und meteorologische Verhältnisse, sowie auf die beim Wachsen der Pflanzen und Thieren der Tiere stattfindenden Prozesse ausführlich diskutiert; dieses biologische Kapitel sowie die Erörterung der physiologischen, mit dem Sehen verknüpften Vorgänge werden sehr anregend auf den Leser wirken. Wenn das bekannte Buch von Tyndall über das Licht mehr die experimentelle Seite des Gegenstandes verfolgt, so tritt uns in den „Vorlesungen“ von Stokes die Theorie in schlichtem Gewande entgegen; die Prinzipien der Forschungen über das Licht konnten kaum in präciserer und überzeugenderer Weise dargelegt werden, als es hier geschehen ist.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

W. S. Penker, Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche, nach einer von der Académie des Sciences zu Paris gekrönten Preisschrift neu bearbeitet. Berlin, Springer. 1888. Preis 2 M.

Da die Sonne die einzige Wärmequelle ist, welche bedeutend genug ist, die Wärmeerscheinungen unserer Erdoberfläche zu beherrschen, so darf es uns nicht wundern, daß viele und bedeutende Gelehrte sich mit der Untersuchung der Sonnenstrahlung beschäftigt haben. Dank diesen Bestrebungen ist diese Frage theoretisch eingehend erörtert worden und sind relative Werte für die Wärmemenge abgeleitet worden, welche unsere Erde je nach der Jahreszeit und Breite erhält. Aber bei allen diesen Ergebnissen darf nicht vergessen werden, daß die absoluten Werte der Sonnenstrahlung nicht bekannt sind, und daß man noch nicht weiß, in welchem Verhältnisse die Sonne die Wärme in ihren verschiedenen Breiten ausstrahlt und ob die ausgestrahlte Wärme nicht periodischen oder unperiodischen Aenderungen unterworfen ist. Die vorliegende Arbeit von Penker entfällt eine sehr eingehende und klare theoretische Untersuchung dieses Gegenstandes. Im ersten Teile wird die Strahlung auf den Erdball als Ganzes und die Wärmemenge, welche der Erde in verschiedenen Breiten zugeführt würde, wenn die Atmosphäre nicht existierte, betrachtet. Die Rechnungen des Verfassers befähigen den

bereits früher erkannten Satz, daß beide Halbkugeln in ihrem Winter, Sommer und im Laufe des Jahres eine gleich große Wärmemenge von der Sonne erhalten. Der zweite, physikalische Teil behandelt die Einwirkung der Atmosphäre und führt zur Feststellung der Wärmemenge, welche die Erdoberfläche bei jeder Zenithöhe der Sonne erhält. Der dritte Teil endlich beschäftigt sich mit klimatologischen Fragen, welche mit den vorhergehenden Untersuchungen im Zusammenhang stehen. Eine dem Werte beigegebene Karte veranschaulicht die relativen Temperaturschwankungen und die gleichen Kontinentalitäten.

Hamburg.

Dr. W. I. van Seebber.

H. B. Vogel, Praktische Spektralanalyse iridischer Stoffe. 2. vollständig umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage. I. Qualitative Spektralanalyse. Berlin, R. Oppenheim. 1889. Preis 11,5 M.

Das Buch, welches bei seinem ersten Erscheinen mit großem Beifall aufgenommen wurde, weil es in der That einem dringenden Bedürfnis entsprach und zum erstenmal eine Anleitung zur Benutzung der Spektralapparate bei der Analyse organischer und anorganischer Körper zu wissenschaftlichen und praktischen Zwecken darbot, liegt jetzt in 2. Auflage vor und zeigt eine völlig neue Gestalt. Die enormen Fortschritte der Spektralanalyse im letzten Jahrzehnt hat der Verfasser für sein Buch in trefflichster Weise zu verwerten gewußt, und mer die beiden Auflagen miteinander vergleicht, erkennt alsbald, wie viel die Spektralanalyse an Wichtigkeit gewonnen. Nicht nur, daß sie jetzt auf fast alle anorganischen Stoffe anwendbar ist, sie kann auch zur Bestimmung der Atomgewichte mit benutzt werden, sie gewährt Aufschlüsse über die Natur organischer Verbindungen, über deren Struktur und ihre Stellung in homologen Reihen. Für die Praxis ist ihre Verwendbarkeit ebenfalls gewachsen und dem Gesundheitschemiker wie dem Nahrungsmittelchemiker leistet sie die vortrefflichsten Dienste. Der Verfasser hat es verstanden, den etwas trocknen Stoff in der geschicktesten Weise zu behandeln, und unterstützt von der sehr guten Ausstattung des Buches gibt er eine vorzüglich brauchbare Anleitung zur Benutzung der Spektralanalyse in allen überhaupt in Frage kommenden Fällen. Der vorliegende 1. Band, welcher 7 Bogen füllt ist als die erste Auflage, behandelt nur die qualitative Spektralanalyse, ein zweiter wird der quantitativen gewidmet werden.

Friedenau.

Dammer.

A. N. Clerke, Geschichte der Astronomie während des 19. Jahrhunderts. Autorisierte deutsche Ausgabe von S. Maier. Berlin, Jul. Springer. 1889. Preis 10 M.

Das vorliegende Buch unternimmt den Versuch, den gewöhnlichen Leser zu befähigen, mit geistigem Interesse dem Laufe der modernen astronomischen Forschungen zu folgen, und soweit dies gegenwärtig möglich ist, den umfassenden Wechsel in dem ganzen Aussehen, den Zielen und Methoden der Wissenschaft des Himmels zu seiner vollen Wirkung zu bringen. Die Verfasserin untertheilt „drei Arten von Astronomie“, die beobachtende oder praktische, die theoretische oder Gravitationsastronomie und die physikalische oder beschreibende Astronomie. Dieser letzteren, welche in neuester Zeit eine so großartige Entwicklung genommen hat, ist das Buch hauptsächlich gewidmet. Eine vollständige oder erschöpfende Geschichte der Astronomie unseres Jahrhunderts zu geben, lag nicht in der Absicht der Verfasserin, aber auf dem beschränkten Gebiet hat sie Vortreffliches geleistet und in einer Form, die den Leser lebhaft anregt. Das Buch muß als eine sehr beachtenswerte Erscheinung auf dem Gebiete der populären natur-

wissenschaftlichen Litteratur anerkannt werden. Fern von jeder unwürdigen Eitelgiererei wird ein überaus reiches Material in fast erschöpfendem Ton vorgetragen, und für den, der über das hier Gebotene hinausgehen will, sind die Quellen in dankenswerter Vollständigkeit angegeben. Der reiche Stoff ist in einer größeren Anzahl von Kapiteln behandelt, so daß man sich ungemein leicht zu orientiren vermag. Eine chronologische Tafel von 1774—1887 mit Einweisungen auf den Text, sowie ein ausführliches Autoren- und Sachregister beschließen das Buch. Die Uebersetzung ist recht lesbar und so empfiehlt sich das Werk vor vielen anderen als ein vortreffliches Hilfsmittel zur angenehmißten Einführung in die moderne Astronomie.

Friedenau.

Dammer.

G. Haberlandt, über die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen. Jena, Gustav Fischer. Preis 3,6 M.

Nachdem Hägeli wahrscheinlich gemacht, daß der Träger der Vererbungsstendenz, das von ihm so genannte Bio-plasma, vorzugsweise in den Zellkern gesucht werden müsse, und D. Hertwig, wie auch Strasburger diese Annahme durch die nähere Untersuchung der Kernpaarung bei der Befruchtung bestätigt hatten, nachdem ferner Ruhmann und Gruber nachgewiesen, daß nur kernhaltige Teilstücke eines einzelligen Organismus einer Regeneration fähig sind, wurde es doppelt wichtig, die Bemerkung Sanstiens, daß der Zellkern die Fähigkeit zu besitzen scheine, sich dahin bewegen oder führen zu lassen, wo seine mit der Nähe wachsende Wirksamkeit in der Zelle am nötigsten sei, experimentell zu verfolgen. Dies hat Haberlandt mit vielem Eifer gethan, und seine an Pflanzenzellen gemachten Erfahrungen sind zum Teil bereits von Korschelt an Tierzellen bestätigt worden. Die vorliegende Abhandlung bringt darüber nicht allein eine ansehnliche Reihe sorgfältigster Beobachtungen, sondern auch eine Zusammenfassung der Ergebnisse, aus welcher die Sätze hervorzuheben sind: Der Kern wechselt in noch in der Entwicklung befindlichen Pflanzenzellen seine Lage und befindet sich meist in größerer oder geringerer Nähe derjenigen Stelle, an welcher das Wachstum am lebhaftesten vor sich geht oder am längsten andauert. Dies gilt sowohl für das Wachstum der ganzen Zelle als solcher, wie auch speciell für das Dicken- und Flächenwachstum der Zellhaut. Ist mehr als eine Stelle im Wachstum

bevorzugt, so nimmt der Kern eine centrale Stellung zwischen denselben ein, und zuweilen stellen Plasmastränge eine Verbindung mit denselben her. Nach geschlossenem Wachstum wechselt der Kern in der Regel seine Lage. Von den Specialbeobachtungen sind besonders noch die an verletzten Vaucheria-Fäden angestellten lehrreich. Die Chlorophyllförmchen ziehen sich von der Verletzungsstelle zurück, während die sehr zahlreichen kleinen Kerne sich dafelbst anammeln, so daß man sie wegen der Entfärbung dort am leichtesten beobachten kann. Es läßt sich daraus wohl schließen, daß sie bei dem Regenerationsvorgang in der Nähe sein müssen, und Verfasser vermutet, daß die Zerteilung des Kerns in viele kleine Kerne, wie wir sie nicht nur in den großen verzweigten einzelligen Algen (wie Vaucheria u. s. w.), sondern auch in langgestreckten oder verzweigten Zellen und Gefäßen, wie den Bastzellen, Milchgefäßen u. s. w. antreffen, aus der Nothwendigkeit hervorgeht, möglichst in der Nähe verschiedener Punkte zugleich zu sein. Die Beobachtung von Klebs, daß in kernlosen Pflanzenteilen kein Stärkemehl gebildet wird, konnte Verfasser ebenfalls bestätigen, nicht aber die weitere Angabe, daß auch die Assimilation der grünen Teile im Lichte den Kern voraussetze. Mittels der Engelmann'schen Batteriemethode konnte vielmehr nachgewiesen werden, daß isolierte Chlorophyllförmchen im Lichte auch ohne Verbindung mit einem Kern Sauerstoff ausgeben. Die theoretisch und methodisch einen bedeutenden Fortschritt unserer Zellphysiologie vermittelnde Abhandlung ist mit zwei trefflich ausgeführten Tafeln ausgestattet, auf denen 65 Einzelsätze vorgeführt werden.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

A. Schütz, die floristische Litteratur für Nordthüringen, den Harz und den provinzial-sächsischen wie anhaltischen Teil an der norddeutschen Tiefebene. Halle, Lausch & Grothe. 1888. Preis 1,5 M.

Der Hallische Verein für Erdkunde hat 1883 eine Zusammenstellung der landesunterschiedlichen Litteratur publiziert und den in dieser Arbeit gezogenen Grenzen hat sich auch der Verfasser der vorliegenden Zusammenstellung angeschlossen. Er beginnt mit Valerius Corbus und gibt eine geographisch geordnete Uebersicht der Litteratur, welche um so willkommener geheißen werden kann, als bei vielen Abhandlungen und Büchern auch der Inhalt kurz skizziert ist.

Friedenau.

Dammer.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1888.

Allgemeines.

- Himmel u. Erde.** Populäre illustrierte Monatschrift. Neb.: M. W. Meyer. 1. Jahrg. 1888/89. Berlin, Paetel. Vierteljahr. M. 3.60.
Nesher, J. Naturwissenschaftlicher Reisen. J. Landwirte u. Gärtner. 2. Aufl. Berlin, Vercy. M. 3.50.
Niesen, J. Naturgeschichte in der Volksschule. Mit Feinvertheilung. Leipzig, Sigismund u. Wolfen. M. —.80.
Potomsky's Naturgeschichte f. Bürgerlichen in 3. Stufen. Bearb. von J. Gügler. 1. Stufe. 9. Aufl. Leipzig, Freytag. M. 1.40.
 — Illustrierte Naturgeschichte f. allgemeine Volksschulen. Bearb. von J. Gügler. 2. Aufl. Leipzig, Freytag. M. 1.90.

Physik.

- Ayrton, W. G.** Handbuch der praktischen Elektrizität. Deutsche Bearbeitung von Dr. Aring. Jena, Göttsche. M. 13.50.
Cremet, F. 150 optische Versuche zur Vereinfachung der Grund-lehren der Ausbreitung, Spiegelung u. Brechung des Lichtes. Nach Angaben von G. Zoid zusammengestellt. Berlin. M. 1.60.

Chemie.

- Bach, C.** Ueber die Einwirkung von Ammoniumformiat auf Aldehyd und Ketone. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.20.
Breithaupt, C. Ueber einige Derivate des Tetramethylammoniums. Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.20.
Freudentz, M. Chemische Analyse der Natrium-Lithiumquelle zu Effenbach am Main. Wiesbaden, Kreidel. M. —.80.
Gans, M. Ueber die Bildung von Zuckersäure aus Dextrin enthaltenen Stoffen, besonders aus Raffinose, und über die Untersuchung einiger Pflanzenalkalimale. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.20.
Grünwald, W. Untersuchungen über die Dampfdrucke des Glimmers bei verschiedenen Temperaturen. Abh.: Fragment einer Untersuchung der Thierpflanzengruppe. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.60.
Jürgensen, Ch. Progenitum, chemische Zusammenlegung der Nahrungsmittel der Menschen. Graphisch dargestellt. Berlin, Hirschwald. M. 1. Humboldt 1889.

- Kaiser, G.** Beiträge zur Kenntnis des Acetessigsäure. Abh.: Ueber die Einwirkung von Natriumäthylat auf Benzaldehyd. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.20.
Mann, L. Der Feuerstoff. Sein Wesen, seine Bewegtheit und seine Erscheinungen in der unorgan. u. organ. Welt. Berlin, Steinig. M. 1.
Merd, C. G. Ueber Fenchyläthylphosphid und über Cocain. Altd., Sauerlo u. S. Gelbhorn.
Meyer, G. Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Leipzig, Breit u. Köppl. M. 9.—.
Sellers, R. Ueber Desoxyphenol. Ein Beitrag zur Kenntnis der negativen Natur organischer Radikale. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. —.30.
Täpke, W. Ueber die Substituierbarkeit des Benzols und einiger Analogen des Desoxyphenols und Benzylphenols. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. —.80.
Watt, G. Ueber das Hydroperoxybenzylphenol. Zur Kenntnis der negativen Natur organischer Radikale. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. —.75.
Ruhnau, O. Zur Kenntnis aromatischer Schwefelverbindungen. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.—.
Schneider, W. Ueber die negative Natur organischer Radikale. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.—.
Snape, G. G. Ein Beitrag zur Kenntnis der Guanate u. Carbamate. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.—.
Stone, W. G. Untersuchungen über Arabino-, Galactose und ähnliche Körper aus Aethylmethyl u. Methylmethyl. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.—.
Süßwald, A. Ueber die Wirkung von Ammoniumformiat auf Diäthyl-, sowie über einige Schwefelverbindungen des Naphthyls. Göttingen, Vandenhöft u. Ruprecht. M. 1.20.
Wien, G. Tabellen zur quantitativen Bestimmung der Aetherarten. nebst erläut. Texte. Stuttgart, Waag. M. 2.50.
Wöhmann, M. Repertorium der Chemie für Studierende. 1. Teil. Anorganische Chemie. Leipzig, Giesig. M. 2.80.

Astronomie.

- Anwers, A.**, Neue Reduktion der Bradley'schen Beobachtungen aus den Jahren 1750 bis 1762. 3. Bd. Den Sternatlas für 1755 u. seine Vergleichung mit neuen Bestimmungen enthaltend. Leipzig, Wögl. M. 9. 20.
Bär, Die günstige Stellung der Erde im Sonnensystem. Berlin, Friedländer u. Sohn. M. —. 40.
Gallenmüller, J., Elemente der mathematischen Geographie u. Astronomie. Regensburg, Rast. M. 2.
Kerr, F., Weitere Ausarbeitung der Laplace'schen Nebularhypothese. Ein Nachtrag. Leipzig, Spamer. M. 3. —.
Meißner, J., Sternatlas für Himmelsbeobachtungen. Petersburg, Nieder. M. 10. —.
Wittichin, A., Ein Beispiel zum Theodor v. Oppolzer'schen „Canon der Finsternisse“. Leipzig, Köhler. M. 10. —.

Geographie, Ethnographie.

- Forschungen** zur deutschen Landes- u. Volkskunde, hrsg. von A. Kirchhoff. 3. Bd. 3. Heft. Inhalt: Das Erzgebirge. Eine orometeorographisch-ethnographische Studie von J. Burgthardt. Stuttgart, Engelhorn. M. 5. 60.
Handbücher zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Inhalt: Die Gletscher der Alpen von G. Richter. Stuttgart, Engelhorn. M. 12. —.
Gebirgsfreund, der. Illustrierte Zeitschrift für Topographie, Geschichte u. Touristik des Meilen- u. Bergesbüchse, des Schichten- u. Kaufmännischen, Nordbühmens u. des Spreewaldes. Red. v. A. Wollschlaeger. 1. Jahrg. 1888/89. Jittau, Schirach, Vierteljahrsheft. M. 1. —.
Pück, W., Verhältniß der vergleichenden Erdbeschreibung für die oberen Klassen höherer Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 14. Aufl., bearb. von F. Behr. Freiburg, Vredner. M. 2. 80.
Reiseführer, wissenschaftliche, der von A. M. Przewalski nach Centralasien unternommenen Reisen. Herausgeg. von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Zoologischer Teil. 1. Bd. Säugthiere. Bearb. von G. Wiegner. 1. Hg. Petersburg, Eggers u. Ko. M. 15. —.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Anders, G.**, Der obere Jura auf dem Nordpfälz der Glimmlinde. Göttingen. Bandenbühl und Ruprecht. M. 2. —.
Echert, A., Die fossilen Pflanzenreste. Breslau, Treves. M. 10. 80.
Spezialkarte, geognostische, von Württemberg. 1: 50 000. Herausgeg. von dem königl. k. k. Landesamt. 12. Hg. 2. Hälfte. (2. Blatt.) Inhalt: 40. Abtheilung. u. Sulzgau. Geognostisch aufgenommen von D. Fraas u. J. Gildenbrand. Beschrieben von D. Fraas. Stuttgart, Rothemann. 4. Blatt. M. 4. —; Begleitworte dazu 4 M. 1. —.
Spezialkarte, geologische, des Königreichs Sachsen. 1: 25 000. Herausgeg. vom k. k. Finanzministerium. Bearb. unter der Leitung v. G. Gredner. Sect. 75. 14. 15. Mit Erläuterungen. Inhalt: 78. Spansberg. Geologisch aufgenommen von G. Klemm. 14. Daßien von J. Jagard. 15. Elbsandsteinschichten von J. Schall. Leipzig, Engelmann. M. 3. —.
Wäge, M., Nehe zum Austerlitz geologischen Krystallmodelle. Berlin, Gärtners. M. 2. 40.
Walther, J., Die Korallenriffe der Einaibahnhälfte. Geologische und biolog. Beobachtungen. Leipzig, Girtel. M. 6. —.

Meteorologie.

- Beobachtungen**, meteorologische, in Deutschland von 25 Stationen II. Ordnung, sowie künftliche Aufzeichnungen von 3 Normalbeobachtungsstationen der Gewitter u. Kälteerscheinungen, die Stürme nach der Signalfächer der Gewitter. 1886. Leipzig, L. K. Herausgeg. von der Direction der Gewitter. Hamburg, Friedländer u. So. M. 13. —.

Botanik.

- Engler, A.**, u. A. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 21. u. 22. Hg. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
Höck, E., Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie in den letzten 20 Jahren. II. Klimatische Geobotanik. III. Geologische Geobotanik. Berlin, Friedländer u. Sohn. M. —. 40.
Kronscheld, F., Zur Biologie der Wälder. Offener Brief an A. Korn. Wien, Deuticke. M. —. 40.
Leuba, J., Die ephemeren Schwämme und die giftigen Arten, mit welchen dieselben verwechselt werden können. 1. und 2. Hg. Basel, Georg. M. 2. 40.
Martius, C. F. Ph. de, A. G. Eichler et I. Urban, Flora Brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia haecenus detectarum. Fasc. CIII. Fol. Leipzig, Fleischer. M. 60. —.

- Mittheilungen**, botanische, aus den Tropen, herausgeg. von A. F. W. Schimper. 2. Heft. Die epiphytische Vegetation Americas, von A. F. W. Schimper. Jena, Fischer. M. 7. 50.
Schulz, A., Die floristische Literatur für Nordthüringen, den Harz und den provinzialistischen wie anhaltischen Teil an der norddeutschen Tiefebene. Halle, Aufhäuser u. Co. M. 1. 50.
Stahl, G., Pflanzen und Gärten. Eine biolog. Studie über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schädlinge. Jena, Fischer. M. 2. 50.
Wichard, A., Angewandte Pflanzenanatomie. 1. Bd. Allgemeiner Teil Grundriss der Anatomie. Wien, Urban u. Schwarzenberg. M. 16. —.
Wesselt, A. W., Flora Chiriacensis. 4. Aufl. Leer, Meyer. M. 3. —.
Wingard, G., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Batterien. 1. Heft. Zur Morphologie u. Physiologie der Schwefelbatterien. Leipzig, Fegit. M. 6. 40.

Zoologie.

- Bischoff, Th. A. W. v.**, Führer bei den Präparationsübungen. 3. Aufl., bearb. von A. Hübner. München, Litt.-art. Anstalt. M. 4. 60.
Boveri, Th., Studien über die Eizelle. Die Befruchtung u. Teilung des Eies von Ascaris megalocephala. Jena, Fischer. M. 7. 50.
Froemel, R., Ueber die Entwicklung der Placenta von Myotis murinus. Wiesbaden, Bergmann. M. 20. —.
Graber, R., Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. Leipzig, Freytag. M. 3. 20.
Heute, W., Handbuch u. Anleitung zum Studium der Anatomie des Menschen im Präparationslaboratorium. 1. Band. Eingeweide, Gefäße und Nerven. Berlin, Hirschwald. M. 16. —.
Marshall, W., Die Tiefsee und ihr Leben. Nach den neuesten Quellen gemeinschaftlich dargestellt. Leipzig, Girtel u. Sohn. M. 7. 50.
Nagel, R., Zoologische Skizze zur Vorbereitung für die Benutzung des größeren Schulbuchs. 2. Aufl. Götting, Weigner. M. —. 75.
Riesing, H., Ueber die Ursachen der Entzündung und den feinsten Bau der Entzündung einiger Epithelien. Würzburg, Stadel. M. 2. —.
Wassil, W., Der Mantelrand der Nephelien. 1. Teil. Ostracoda. Jena, Fischer. M. 8. —.
Sarasin, P., u. F. Sarasin, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Geysern in den Jahren 1884—86. 1. Bd. 3. Heft. Inhalt: Ueber die Anatomie der Geyserfontänen und die Physiologie der Geyserfontänen. Wiesbaden, Kreidel. M. 16. —.
Schäfer, R., Zoologische Skizze zur Vorbereitung für die Benutzung des größeren Schulbuchs. 2. Aufl. Götting, Weigner. M. 9. —.
Schloffer, M., Die Affen, Varnoren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Crocodonten u. Carnivoren des europäischen Festlands und deren Beziehungen zu ihren lebenden und fossilen Aequivalenten. 2. Teil. Wien, Holder. M. 16. —.
Schulze, F. G., Ueber die inneren Sinnesorgane der Batrachierlarven. I. Mitteilung. Ueber das Epithel der Nieren, der Nieren, Nieren und Nierenblinde erwachsener Larven von Pelobates fuscus. Berlin, Reimer. M. 7. 50.
Schmitt, F., Ueber den Zwischenkiefer und seine Nebenzorgane bei Säugthieren. München, Buchholz u. Werners. M. 6. —.
Spalteholz, W., Die Verteilung der Blutgefäße im Muskel. Leipzig, Girtel. M. 1. 80.

Physiologie.

- Aubert, H.**, Physiologische Studien über die Orientierung. Unter Zugrundelegung von H. Drosche, Etudes expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de l'orientation pour servir à déterminer les fonctions des canaux demi-circulaires de l'oreille interne. Mit einem Anh.: Bartolin's Bulletin von 1825: Ueber den Schwindel. Tübingen, Laupp. M. 4. —.
Bonne, G., Ueber das Fibrinament und seine Beziehungen zum Organismus. Ein Beitrag zur Lehre von der Blutgerinnung. Würzburg, Herrl. M. 3. —.
Caro, J., Ueber den Einfluß des Fiebers und der Quantität auf die Auscheidung der Harnsäure und der übrigen wichtigsten Harnbestandteile. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht. M. 1. 60.
Jank, G., Die willkürliche Hervorbringung des Gefühls bei Mensch u. Haustieren. 2. Aufl. Remscheid, Heuser. M. 12. —.
Mantegazza, P., Die Physiologie der Liebe. Aus dem Ital. von G. Engel. 3. Aufl. Jena, Göttsche. M. 4. —.
Schwartz, W., Ueber die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzenglobin und Pflanzenglobin nebst Beobachtungen zur Frage vom Wechsel der roten Blutkörperchen in der Milz. Jena, Fischer. M. 1. 50.
Vergiftung durch die Epithelien (Helvella esculenta) infolge von Pflanzenglobin. Krankengeschichte von G. Jonquière, botanischer Teil von F. Stuber jun., pharmakologische-toxikologische Teil von Demme, chemischer Teil v. J. Berlinerblau. Bern, Wyss. M. —. 80.

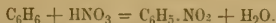
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe*).
 I. Bei dem Interesse, welches die Teerfarbstoffe in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht darbieten, dürfte es vielen, die sich mit Experimentalchemie beschäftigen, willkommen sein, Anleitungen zu leicht durchführbaren Experimenten zu erhalten, durch welche die Entstehung der

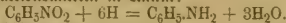
wichtigsten Teerfarbstoffe demonstriert werden kann. Selbstverständlich wurde bei der Auswahl der Darstellungsmethoden weniger auf ihre Ausgiebigkeit als darauf Rücksicht genommen, daß dieselbe schnell ausführbar seien und auch unter weniger geübten Händen ein sicheres Resultat ergeben.

Anilin bildet das Ausgangsprodukt für eine große Zahl der künstlichen organischen Farbstoffe, weshalb letztere auch vielfach als Anilinfarbstoffe bezeichnet werden. Das Anilin, welches als solches nur in geringer Menge im Teer enthalten ist, wird ausschließlich aus Benzol dargestellt. Durch Behandeln mit Salpetersäure wird das Benzol in Nitrobenzol übergeführt:

*) Die erforderlichen Materialien sind in allen größeren Handlungen chemischer Präparate (z. B. Bachmann in Berlin, Wera in Darmstadt, Trommsdorff in Frankfurt) käuflich zu haben. Dies gilt auch für einige weitere unter zu erwahnende Zwischenprodukte, auf deren Darstellung wir nicht näher eingehen, weil sich dieselben im kleinen Maßen zu überwindende experimentelle Schwierigkeiten entgegenstellen.



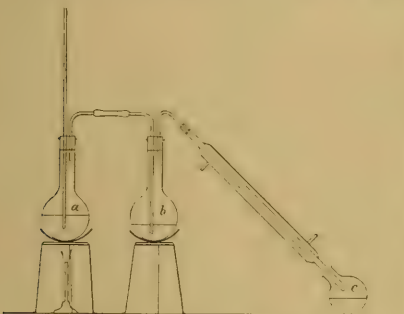
Das Nitrobenzol verwandelt sich unter dem Einfluss von Reduktionsmitteln in Anilin:



1. **Nitrobenzol.** 100 cc Benzol werden in kleinen Portionen nach und nach in 100 cc rauchende Salpetersäure, welche sich in einem ca. 1 l fassenden Kolben befindet, eingetragen. Das Benzol löst sich unter heftiger Wärmeentwicklung. Damit die Reaktion nicht zu heftig werde, wird der Kolben während des Eintragens gut gekühlt und häufig umgeschüttelt. Um nicht durch die reichlich entwickelten braunen Dämpfe belästigt zu werden, ist es vorteilhaft, diese Operation im Freien oder unter einem gut ziehenden Kamin vorzunehmen. Man gießt alsdann in Wasser, trennt das zu Boden sinkende gelbe Del von der verdünnten Salpetersäure durch Abgießen oder vermittelt eines Scheidetrichters und wäscht zur Entfernung des letzten Anteils von Säure erst mit Sodaaflösung und dann mit reinem Wasser. Das so gewonnene Nitrobenzol, eine gelbliche nach bitteren Mandeln riechende Flüssigkeit, dient zur Darstellung des Anilins.

2. **Anilin.** Zur Reduktion des Nitrobenzols bedient man sich am zweckmäßigsten des Zinnchlorürs, welches bei der Einwirkung von Salzsäure auf Zinn gebildet wird. Im großen wird statt des Zinns Eisen angewandt.

Man übergießt in einem 1 l fassenden Kolben etwa 30 g granuliertes Zinn mit etwa 140 cc starker Salzsäure und erwärmt auf dem Sandbade, bis eine lebhafte Wasserstoffentwicklung eintritt. Man entfernt dann den Kolben



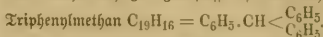
a. Kolben zur Entwicklung von Wasserstoff.
b. Reduktionsgefäß. c. Abzug.

von Feuer und fügt allmählich 15 cc Nitrobenzol hinzu. Es ist nicht rasam, die ganze Menge auf einmal zuzusetzen, da sonst infolge zu starken Säuremens die Flüssigkeit aus dem Kolben herausgeschleudert wird. Das anfänglich in Delftropfen in der Flüssigkeit verteilte Nitrobenzol löst sich nach und nach, was man durch Umschütteln beschleunigt. Die nach Beendigung des Versuches erhaltene klare Lösung enthält das Anilin an Salzsäure gebunden. Um dasselbe in freiem Zustande zu gewinnen, macht man die etwas abgekühlte Flüssigkeit mit Natronlauge alkalisch. Das Anilin sammelt sich dann auf der Oberfläche als rötliches Del, während die Flüssigkeit durch die gefällten Oxide des Zinns mit einem gelblich-weißen voluminösen Niederschlag erfüllt ist. Das Anilin wird jetzt durch Einleiten von Wasserdampf übergetrieben. Man bedient sich eines Apparates, dessen Anordnung aus der obigen Figur ersichtlich ist.

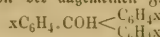
Im Destillat sammelt sich das Anilin als fast farbloses, aromatisch riechendes Del an. Dasselbe kann vermittlest eines Scheidetrichters von der wässrigen Flüssigkeit getrennt werden.

Ganz analog der eben geschilderten Ueberführung des Benzols in Nitrobenzol und Anilin, wird die Umwandlung des Toluols $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ in Nitrotoluol $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3\text{NO}_2$ und Toluidin $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{NH}_2$ bewerkstelligt. Bei der Nitrierung des Toluols entstehen aber zwei isomere Nitrotoluole, das Orthonitrotoluol und das Paranonitrotoluol. Diefelben werden entweder voneinander getrennt und dann der Reduktion unterworfen und liefern so reines Ortho- und Paratoluidin, oder man reduziert das Gemenge der beiden Nitrotoluole und erhält dann ein Gemenge der beiden Toluidine, welches für manche Zwecke, z. B. für die sogliche zu beschreibende Fuchsinbereitung, Verwendung findet.

Triphenylmethanfarbstoffe. Die Muttersubstanzen einer Reihe wichtiger Farbstoffe ist der Kohlenwasserstoff

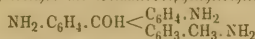


Den durch Eintritt von Amido- und Hydroxylgruppen in die Phenylgruppen dieses Kohlenwasserstoffes entstehenden Amido- und Dityphenylmethanen entsprechenden Carbinolverbindungen von der allgemeinen Formel

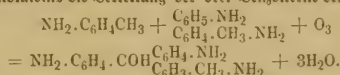


welche als Grundsubstanzen der Farbstoffe zu betrachten sind.

3. **Fuchsin.** Das Fuchsin ist das salzsaure Salz des Rosanilins, welches als Triamidobiphenyltolylcarbinol



zu bezeichnen ist. Es leitet sich also von dem gegenüber dem Triphenylmethan um eine Methylgruppe reicheren Diphenyltolylmethan ab. Das Fuchsin entsteht bei der Oxydation gleicher Moleküle Anilin, Orthotoluidin und Paratoluidin in der Weise, daß die Methylgruppe des Paratoluidins die Verkettung der drei Benzolkern bewirkt.



Als Oxydationsmittel benutzt man im großen entweder die Arsenikure oder das Nitrobenzol. Letzteres wird bei Gegenwart von Eisen und Salzsäure angewandt, wobei das entstehende Eisenchlorür zur Einleitung des Prozesses dient. Wir wählen das letztere Verfahren. Je 12 g Anilin, Orthotoluidin und Paratoluidin werden zusammen mit 18 cc konz. Salzsäure, 2 g Eisenfeile und 18 cc Nitrobenzol in einer tubulierten Retorte von ca. 300 cc Inhalt langsam erhitzt. Nachdem das mit der Salzsäure zugeführte Wasser überdestilliert ist, hält man das Gemenge bei kleiner Flamme in ruhigem Sieden. Es darf nur eine ganz langsame Destillation stattfinden. Schon nach 10–15 Minuten beginnt die Farbstoffbildung. Diefelbe kennzeichnet sich durch die Rosafärbung der Masse und kann noch deutlicher gezeigt werden, indem man mittels eines Glasstabes eine Probe der Schmelze herausnimmt und in einem Probierrohr mit Alkohol übergießt. Bei weiterem Schmelzen nimmt die Intensität der Färbung der sich immer mehr verdickenden Schmelze zu. Man unterbricht den Versuch, wenn eine herausgenommene Probe schnell zu einer spröden glänzenden Masse erstarrt, was unter den angegebenen Bedingungen nach $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ St. der Fall sein wird. Der zähflüssige Inhalt der Retorte wird dann in eine Reibschale gegossen, nach dem Erstarren fein gepulvert und in einer Porzellanschale mit 300–500 cc Wasser ausgelocht. Man filtriert die intensiv rot gefärbte Lösung in ein Becherglas, fügt zum heißen Filtrat zur vollkommenen Abscheidung des Fuchsin ca. 10 g Kochsalz und läßt erkalten. Das Fuchsin wird so in Form kleiner grün glänzender Kristalle erhalten. Wird eine wässrige Lösung von Fuchsin mit Natronlauge versetzt, so scheidet sich die Rosanilinsäure als schwach rötlich gefärbter Niederschlag ab. Diefelbe dient zur Darstellung des Anilinblaus. Al.

V e r k e h r.

Fragen und Anregungen.

Agis, Hamburg. Auf Ihre Frage: „Ist es möglich, daß die Erde sich in einer Ellipse um die Sonne bewegt, trotzdem diese sich mit einer Geschwindigkeit, welche derjenigen der Erde fast gleichkommt, im Weltraume fortbewegt?“ ist zu antworten: Es ist dies ebensoviel möglich, wie ein Punkt auf dem Schwingrade einer Dampfmaschine einen Kreis um die Achse des Rades beschreiben kann, obgleich die Maschine sich um die Erdoberfläche, mit der Erde um die Sonne und mit dieser im Weltraum fortbewegt — oder wie die Spitze jedes Zeigers Ihrer Taschenuhr auf dem Zifferblatt einen Kreis beschreiben kann, wenn Sie auch mit der Uhr in der Tasche auf der Eisenbahn fahren oder spazieren gehen. Man muß eben unterscheiden zwischen relativen und absoluten Bewegungen. So geschieht die relative Bewegung der Erde um die Sonne in einer Ellipse, in deren einem Brennpunkte die Sonne steht, wobei es völlig gleichgültig ist, welche Bewegung das ganze Sonnensystem außerdem im Weltraume hat. P.

Frage 1. Wenn man in eine flache Schale Alkohol gießt und denselben anzündet, so bilden sich unter gewissen

Verhältnissen auf der Oberfläche desselben kleine, etwa stechnadelstopfgröße Tröpfchen, welche in lebhafter Bewegung begriffen sind, teilweise auch zusammenfließen, sofort aber, sowie sie an den Rand der Schale kommen, verschwinden, um nach kurzer Zeit von neuem aufzutreten. Ähnliche Tropfen bilden sich beim Filtriren mancher alkalischen Tinkturen. Wie ist deren Bildung und ihre Bewegung zu erklären? Stehen sie in Verbindung mit der Erscheinung des Leidenfrostsichs Tropfens, an den sie sehr erinnern?

Frage 2. Unter welchen physikalischen Verhältnissen erscheint uns ein Körper braun? Auf einem weißen Schirm läßt sich durch Vereinigung von Farben des Spektrums die braune Farbe nicht darstellen. Nun ist aber der Lichtcharakter eines Körpers wesentlich dadurch bestimmt, ob er glatt oder körnig oder faserig ist; ob eine Oberfläche mehr oder weniger durchscheinend und die untereinander liegenden Schichten gleich- oder verschiedenfarbig sind; ob seine Oberfläche durch verschiedenfarbige Körner gebildet wird, ob er außer farbigen Strahlen auch weiße Strahlen etwa durch Reflexion ausstrahlt; ob die ausgehenden Strahlen mehr oder weniger polarisiert und 2c. Unter welchen Umständen erscheint nun ein Körper braun?

Die 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte

wurde am 18. September 1888 in Köln eröffnet. Nach den üblichen Begrüßungsreden sprach zunächst Winzinger (Gena) über „Geistesstörung und Verbrechen“. Redner hob hervor, daß die Lehren der Psychologie und der klinischen Psychiatrie in engster Anlehnung an die heute gültige Strafrechtslehre betrachtet werden müssen, wenn sie für letztere von Nutzen sein sollen, und daß die die Grundpfeiler des modernen Strafrechts bildenden Begriffe der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit des Individuums nicht angetastet werden dürfen. Die Verantwortung der dem Arzte vorgelegten Frage, ob ein Individuum zur Zeit, wo es ein Verbrechen beging, sich im Vollbesitz seiner Geisteskräfte befunden hat, ist insbesondere dann mit Schwierigkeiten verbunden, wenn Symptome, die wie Sinnesstörungen, Wahnvorstellungen, Angstgefühle, Lähmungszustände (dementia paralytica) u. dergl. zur Beurteilung des Geisteszustandes einen Anhaltspunkt bieten, nicht vorhanden sind. Erst die neuere psychologisch-psychiatrische Forschung hat uns Aufschlüsse geliefert über das Wesen jenes Defektes in der sittlichen Zurechnungsfähigkeit, den man als „moralischen Irresein“ bezeichnet und der zum Teil auf erbliche Grundlage, zum Teil auf erworbenere geistiger Degeneration beruht. Für die Schwachsinnszustände ist es im allgemeinen charakteristisch, daß durch dieselben der geistige Zusammenhang des Individuums mit der Gesamtheit der Menschen immer mehr gelodert wird. Man unterscheidet jetzt verbrecherische Geistesranke und geistesranke Verbrecher, indem man unter letzterer Kategorie solche Individuen zusammenfaßt, die erst nach dem Begehen eines Verbrechens geisteskrank werden; auch ist es eine nicht zu bestreitende Thatsache, daß unter den Insassen der Zuchthäuser und Strafanstalten sich viele geistig unentwickelte oder durch Krankheit geistig herabgekommene Individuen befinden. Nachdem die Psychiatrie der letzten Jahrzehnte die einzelnen Formen von Geistesstörungen festgestellt hat, fällt nunmehr der Kriminalpsychologie die Aufgabe zu, die geistige und körperliche Organisation des Verbrechers einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Hierbei ist die Unterscheidung zwischen Gewohnheitsverbrecher und Gelegenheitsverbrecher von großer Wichtigkeit, da letzterer nicht wie ersterer einem andauernden Hemmungseinflusse seiner Geisteskräfte unterworfen ist. Um den Geisteszustand eines Delinquenten richtig zu beurteilen, empfiehlt es sich, die Entwicklung desselben bis in die Kindheit zurück zu verfolgen und die

Einflüsse der Erziehung und der Vererbung gewisser Eigenschaftskräfte mit in Betracht zu ziehen. — Zu den in neuerer Zeit über die Biologie des Verbrechertums angestellten Forschungen sich wendend, bekämpfte Redner die Lehren der von dem italienischen Gelehrten Cesare Lombroso begründeten Schule, insbesondere den von letzterem aufgestellten Satz, demzufolge das Verbrechertum im wesentlichen als ein Rückschlag auf frühere Entwicklungsstadien des Menschengeschlechts aufzufassen sein soll. Verbrecherschädel, Verbrechertypen und Verbrecherrassen im Sinne der Lombrososchen Anschauung seien in Wirklichkeit nicht vorhanden; ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen verbrecherischen Neigungen und gewissen Anordnungen in den Gehirnwindungen, wie sie Benedict annehme, existiere ebenfalls nicht und überhaupt sei es unrichtig, wenn man die groben äußerlichen Abweichungen von der Norm als Charaktere des Verbrechertums auffasse. Redner schloß sich vielmehr der Ansicht Riegers an, welcher sagt: „Daß ein abnormer Schädel bezw. ein abnorm organisiertes Gehirn mit einem abnormen Menschen zusammentrifft, darf nicht von vornherein angenommen, sondern muß in jedem konkreten Falle immer erst wieder nachgewiesen werden.“ Auch seien die Forschungen über die Organisation des Seelenorgans und dessen Funktionen noch nicht weit genug gediehen, als daß man mit Aussicht auf Erfolg versuchen könnte, allgemeine Behauptungen über die den verbrecherischen Handlungen zu Grunde liegenden Geisteszustände aufzustellen.

Auf die obigen Auseinandersetzungen Winzingers folgte ein Vortrag, in welchem D. Lassar (Berlin) die allgemeine Einrichtung von Volksbädern als eins der wichtigsten Ziele der öffentlichen Gesundheitspflege besprach.

Den Schluß der ersten Sitzung bildete ein Vortrag von Dr. von den Steinen (Düsseldorf) über die Ergebnisse seiner jüngsten Forschungsreise nach Centralbrasilien (2. Xingu-Expedition). Steinen lernte dort Indianerstämme kennen, die noch genau ebenso leben und denken, wie die von Kolumbus und seinen Zeitgenossen dort angetroffenen Menschen. Von Haus aus Jäger und Fischer haben sie neuerdings begonnen, mit Hilfe der Steinart und des Feuers Strecken Waldes behufs Anpflanzung von Mais und Manioka niederzulegen. Sie besitzen aber keine Haustiere, nicht einmal den Hund; der Begriff des Eigentums ist ihnen nicht

unbekannt. Sie sind weder durch Tugenden noch durch Laster ausgezeichnet; ohne verheiratet zu sein, leben sie doch in strikter Monogamie und besitzen Anhänglichkeit an ihre Familie. Bis auf einen Leidenfänger von Baumblättern sind sie unbekleidet. Ihre Altmutter leiten die Bagairi-Indianer von Jaguar ab, während sie auf andere Stämme mit Verachtung herabbliden und dieselben als Abkömmlinge des Alligators bezeichnen. Die Stämme wohnen an den Flußufern, einige Tagereisen voneinander entfernt, reden verschiedene Sprachen und unterhalten nur geringen Verkehr. Obwohl sie durch ihre Körperbemalung und ihre wilden Kriegstänze einen furchterregenden Eindruck zu machen suchen, sind sie doch im Grunde genommen friedfertig. „Gut“ ist nach den Begriffen dieser Naturmenschen derjenige, der freigebig ist; „schlecht“, wer ungern gibt. „Klugheit überwindet Stärke“ — ist die Moral ihrer Stammesgesagen, die zum Teil an die Gesirne anknüpfen. Die Sonne ist ihnen ein Ball aus den Prachtfedern des roten Adlers, der in einem Topf steckt; morgens wird der Topf geöffnet, abends geschlossen; auch der Mond ist ein Ball von Federn; die Sterne sind Tiere oder anderweitige Gebilde. Himmel und Erde sind nach der Bagairi-Sage einst miteinander vertauscht worden; was zu einer Zeit Erde war, ist jetzt Himmel und umgekehrt. Eine große Rolle spielen bei diesem Volke die Zauberer, unter denen man wieder Zauberpriester und Zauberärzte zu unterscheiden hat. Obwohl der Bagairi-Indianer den Gottesbegriff fehlt, glauben sie doch an ein Dasein nach dem Tode; ebenso wie sie jeden Traum für etwas Heiles halten und annehmen, daß im Schlafe die Seele den Körper verlasse und anderwärts umherzweife — ebenso glauben sie, daß nach dem Tode die Seele lebiglich ihren Wohnort verändere. Wenn man die Sprachen der Naturvölker im allgemeinen als wortarm betrachtet, so trifft dies für die Stämme an oberen Kängu nicht vollständig zu; die Bagairi-Sprache enthält beispielsweise nicht weniger als 150 Tiernamen, etwa 100 Bezeichnungen für verschiedene Teile des menschlichen Körpers und eine beträchtliche Anzahl von Bezeichnungen für Bedürfnisse des täglichen Lebens. Andererseits steht freilich diesem relativen Wortreichtum eine gewisse Gedankenarmut gegenüber. Die Zahlen der Bagairi-Indianer reichen nur bis 2, alles, was darüber hinausgeht, wird durch Zusammenfügung gebildet. (Für 4 sagen sie zwei-zwei, für 5 zwei-zwei-eins u. s. w.) Der Begriff der fünffingerigen Hand liegt nicht innerhalb des Anschauungskreises dieser Eingebornen; wenn sie eine menschliche Hand nachbilden, zeichnen sie dieselbe in der Regel mit 3 Fingern. Welches wertvolle Hilfsmittel für die Denkfähigkeit die Kulturvölker in dem hochentwickelten Apparat ihrer Sprache besitzen, erkennt man, wenn man letztere mit der unentwickelten Bagairi-Sprache vergleicht.

In der zweiten allgemeinen Sitzung fanden zunächst Beratungen über die Reorganisation der Naturforscherverammlung statt. Schon seit mehreren Jahren hat sich nämlich in den Kreisen der Naturforscher und Ärzte das Bedürfnis geltend gemacht, der Naturforscherverammlung, die bisher nur so lange existierte, als sie ihre Sitzungen abhielt, welche weder ein eigenes Archiv, noch irgend welche eigene Mittel besaß, eine festere Organisation zu verleihen, als dieselbe bisher besessen hat, dieselbe in den Stand zu setzen, Eigentum zu erwerben, und ihr den Charakter einer juristischen Persönlichkeit zu verleihen. Zu diesem Zwecke hatte man 1886 zu Berlin eine Kommission eingesetzt, welcher die Aufgabe oblag, über die eventuell vorzunehmenden Veränderungen zu beraten und diesbezügliche Vorschläge zu machen. Die von Birchow, dem Vorsitzenden der Kommission, als Grundlage für die neuen Statuten gemachten Vorschläge lauten wie folgt: 1) In Zukunft soll die Mitgliedschaft der Gesellschaft eine dauernde sein. 2) Die Bestimmungen des Statuts über die Teilnahme an den Versammlungen bleiben unverändert; insbesondere sollen auch künftig Teilnehmer in der bisher üblichen Weise zu den Versammlungen zugelassen werden, auch wenn sie nicht dauernde Mitglieder der Ver-

sammlung sind. 3) Die Versammlung soll eigenen Besitz und eigenes Vermögen erwerben können. 4) Die Gesellschaft wählt einen Vorstand, bestehend aus einem Vorsitzenden, einem stellvertretenden Vorsitzenden, den Geschäftsführern des jedesmaligen Versammlungsortes, neun weiteren Mitgliedern, sowie aus einem Generalsekretär und Schatzmeister; die beiden letztgenannten Vertreter der Gesellschaft werden für drei Jahre, die übrigen für ein Jahr gewählt. 5) Der in der diesjährigen Versammlung gewählte Vorstand wird auf Grund dieser Beschlüsse den Entwurf eines neuen Statuts ausarbeiten und der nächsten Versammlung zur Beschlußfassung vorlegen. Nach längerer Debatte, an der sich neben Birchow Hofrat Dr. Biermer (Heidelberg) und Dr. Seyditz (Köln) — letzterer als Gegner der Birchowschen Propositionen — beteiligten, wurden die obigen Vorschläge en bloc angenommen. Nach Erledigung dieser geschäftlichen Angelegenheit erhielt Waldeyer (Berlin) das Wort zu seinem Vortrage: „Das Studium der Medizin und die Frauen.“ Die Bewegung — so führt Waldeyer aus —, welche dahin zielt, dem weiblichen Geschlecht die Berechtigung zum Studium der Medizin zu verschaffen, bezweckt keineswegs etwas Neues; denn bekanntlich waren bereits im Altertum die Frauen mit ärztlichen, insbesondere mit geburtshilflichen Hilfeleistungen betraut. Auch war es zu keiner Zeit den Frauen verwehrt, sich eine höhere Bildung anzueignen, und zu allen Zeiten gab es einzelne Frauen, die in den Wissenschaften und Künsten sich ausgezeichnet haben. Die neueren Bestrebungen des weiblichen Geschlechts, zur Ausübung des ärztlichen Berufs zugelassen zu werden, sind erst wenige Jahrzehnte alt. Während Promotionen von Frauen anfangs nur vereinzelt vorkamen, hat seit 1870 ein Massenandrang von Frauen aus England, Amerika und Rußland zum medizinischen Studium stattgefunden, wobei die Universität Zürich (es gab dafelbst in einem der letzten Semester nicht weniger als 54 Studentinnen der Medizin) in den Vordergrund der Bewegung trat. Daß letzterer, insofern sie dahin zielt, die Erwerbsfähigkeit des weiblichen Geschlechts zu erhöhen, ein gesunder Kern innewohnt, ist unbestreitbar; trotzdem glaubt aber Waldeyer, daß die Frage, ob den Frauen der Eintritt in den ärztlichen Stand freizugeben sei, sowohl im Interesse der medizinischen Wissenschaft, wie auch im Interesse der Frauen selbst und im Interesse der ganzen Menschheit verneint werden müsse. Jahrhunderte hindurch stand die Ausübung der Geburtshilfe dem weiblichen Geschlecht frei, ohne daß letzteres auf diesem Gebiete irgend etwas Nennenswertes geleistet hätte; die Geburtshilfe blühte vielmehr als wahre Kunst und Wissenschaft erst auf, seitdem Männer diesem Fache sich zuwandten. Der Einwand, daß die Gegner der Frauenemanzipation die Inferiorität des Weibes verschuldet hätten, indem sie daselbe von allen Berufsarten ausschlossen — dieser Einwand ist nicht stichhaltig, da auf dem Gebiete der schönen Künste, das ihnen doch zu allen Zeiten offen stand, die Frauen zwar hier und da Unerkennenswertes geleistet haben, sich aber doch niemals zu dem geistigen Niveau des Mannes zu erheben vermochten. Wäre das Weib von der Natur dazu berufen, sich auf den Gebieten der Wissenschaften und Künste hervorzuheben, so würde sich dies längst gezeigt haben: denn das ehrgierige Streben ist ebensoviele eine Eigentümlichkeit des Weibes wie auch des Mannes. Daß aber das Weib zu solchen Berufsarten, welche eine hochentwickelte Denkfähigkeit und eine bedeutende Initiative erheischen, nicht paßt — dieser Schluß ergibt sich schon aus der Verschiedenheit in der Organisation des männlichen und weiblichen Geistes, wobei jedoch der Unterschied zwischen dem Geiste des männlichen und weiblichen Geistes von weit geringerer Bedeutung ist, als die Verschiedenheit in der Entwicklung der Geistesverbindungen beim Manne und Weibe. Aus den zuletzt erwähnten Tatsachen ist auch keineswegs zu folgern, daß das Weib in geistiger Hinsicht niedriger stehe als der Mann, sondern nur, daß die geistige Entwicklung des Weibes sich in einer anderen Richtung bewegt hat, als diejenige des Mannes. In der eigenartigen Verschiedenheit der geistigen Veranlagung, wie sie sich

zwischen Mann und Weib darstellt, und wobei dem Manne mehr die produktive, dem Weibe mehr die rezeptive Seite zugefallen ist — darin liegt der eigentliche Grund der Verschiedenheit in der sozialen Stellung des Weibes und des Mannes und auch der Grund der geringeren Förderung von Wissenschaft und Kunst seitens des weiblichen Geschlechtes. Wenn auch die Seele des Mannes mehr zur That sowie zur Produktion neuer Gedanken und Ideen neigt, so ist andererseits die Psyche des Weibes wiederum nach vielen anderen Seiten hin reicher beanlagen. Karl Vogt, der die Studentinnen der schweizerischen Universitäten viele Jahre hindurch beobachtet hat, bemerkt zwar, daß dieselben für den gewöhnlichen Vorlesungsstoff ein leichtes Auffassungsvermögen, sowie außerdem im allgemeinen ein gutes Gedächtnis und bei den Prüfungen musterhaften Fleiß an den Tag legen; aber dabei bleibe es auch; eine Dauerfrage bringe sie meist aus der Fassung und besonders bemerkenswert sei die Unfähigkeit, bei den geringsten Verlegenheiten sich selbst zu helfen. Die Wissenschaft würde also, wenn das weibliche Element sich derselben in größerer Anzahl zuwenden sollte, keineswegs gefördert werden; dem Staate würden aber, da es doch nicht angänglich sei, männliche und weibliche Studierende in denselben Hörsälen und Lebensräumen verkehren zu lassen, durch die Einrichtung von besonderen Universitäten für das weibliche Geschlecht nicht geringe Kosten verursacht, welche durch die erreichten Vorteile keineswegs aufgewogen würden. Auch sei, wenn das Weib in jeder Beziehung die Wege des Mannes wandle, für beide Geschlechter nicht genügender Platz vorhanden. Ebenso wie die Verteilung der Arbeit zwischen rechte und linke Hand der manuellen Leistungsfähigkeit zu gute kommt, so wird auch durch die Teilung der Menschheit in zwei Geschlechter, von denen ein jedes mit besonderen Gaben, Fähigkeiten und Neigungen ausgestattet ist, die Kultur-entwicklung in hohem Grade begünstigt und alle Maßregeln, welche dem Prinzip der Arbeitsteilung zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht entgegenwirken, üben einen die Kultur des Menschengeschlechtes schädigenden Einfluß aus.

Nach diesem Vortrag sprach A. Weismann (Freiburg) über „Die Hypothese der Vererbung von Verletzungen“. Weismann ist der Ansicht, daß viele Erscheinungen, die man bisher unter Zuhilfenahme des Lamarck-Darwinschen Prinzips erklärt hat, auch ohne letzteres erklärt werden können und daß jenen Fällen, welche zu gunsten der Annahme einer Vererbung von Verletzungen angeführt werden, ungenaue, bezw. unrichtige Beobachtungen zu Grunde liegen. Fälle, welche auf den ersten Blick zu gunsten der Theorie sprechen, sollen beim näheren Zusehen ihre Beweisraft verlieren, indem konstatiert wurde, daß es sich bei den betreffenden Individuen nicht um die Vererbung einer Verletzung, sondern um Mißbildungen handelte, die bei einem der Vorfahren in kaum bemerkbarem Grade vorhanden waren und erst bei den Kindern, beziehungsweise Nachkommen deutlich und leicht erkennbar hervortreten. Ein angeborener mißgebildeter Finger kann leicht verletzt werden: wenn dann beim Kinde eine Abnormalität an demselben Finger auftritt, so hat es den Anschein, als ob die Verletzung vererbt worden wäre. Jener Soldat, welcher im Kriege ein Auge verloren hatte, und sodann Kinder bekam, die mit Mikrophthalmie befaßt waren, soll bloß seine Hemmungsbildung und nicht den Mangel seines Auges vererbt haben, und ebenso soll die Schwanzlosigkeit jener Rassen nicht als ein Beleg für die Vererbung einer Verletzung gelten können, weil bei der Mutterfalle nicht mit absoluter Sicherheit festgestellt werden konnte, ob letztere den Schwanz durch Ueberfahren eingebüßt hatte, oder ob dieselbe schwanzlos zur Welt gekommen war. Auch die Beweiskraft eines Falles, über den Emil Schmidt (Leipzig) den zu Bonn versammelten Anthropologen berichtete (vgl. Humboldt 1888 S. 398), wird von Weismann geleugnet. In dem besagten Falle hatte eine Mutter, welche durch Ausreißen des Ohringes eine Spaltung des Ohrläppchens erworben hatte, einem Kinde das Leben gegeben, welches genau die nämliche Deformität aufweist.

Während Schmidt eine Vererbung annimmt und nachweist, daß die Deutung der beim Kinde auftretenden Deformität als einer Hemmungsbildung nicht zulässig sei, folgert Weismann aus gewissen Verschiedenheiten der Form, wie sie dem Ohre der Mutter und demjenigen des Kindes eigen sein sollen, daß letzteres das Ohr gar nicht von der Mutter, sondern vom Vater geerbt habe, und begründet hiermit die weitere Behauptung, daß die in Weib stehende außerordentlich seltene und höchst charakteristische Deformität kein von der Mutter herkommendes Erbstück sein könne.

Von den Verhandlungen der dritten Sitzung interessiert zunächst ein von Professor Meynert (Wien) über das Thema: „Gehirn und Gesehtung“ gehaltenen Vortrag. Meynert verfolgte die Anfänge der Gesehtung bis ins Tierreich zurück und zeigte an einer Anzahl von Beispielen, daß die Gesehtung, die man mit Recht als die Milderung des alle menschlichen und tierischen Verhältnisse beeinflussenden Kampfes ums Dasein bezeichnet hat, mit der Hirnentwicklung Hand in Hand geht. Schon bei den gesellig lebenden Tieren, wie z. B. bei Elefanten, Bienen und Ameisen beobachtet man, daß die Mitglieder einer und derselben Herde bezw. eines und desselben Stodes gegenseitige Rücksichten ausüben, die sie gegenüber den Angehörigen einer anderen Gemeinschaft nicht an den Tag legen. Als Träger der Gesehtung ist das Centralnervensystem aufzufassen; jene Tiere, bei denen letzteres beart veranlagt ist, daß die Ganglienknoten durch Nervenstränge zur Kette aneinandergerichtet hintereinander liegen, wie dies bei den Insekten der Fall ist, bezeichnet Meynert als „wirbellose Menschen“ und weist bei ihnen neben Momenten des gesellschaftlichen Zusammenlebens zahlreiche Ausprägungen wirklicher Intelligenz nach. Die Anfänge der physischen Thätigkeiten lassen sich allerdings noch viel weiter zurückverfolgen; schon bei den Amöben hat Hosiatschky Erscheinungen nachgewiesen, die als Ausprägungen eines primitiven Seelenlebens aufzufassen sind, und Ähnliches wurde bei den an einem gemeinsamen Stengel sitzenden Glodentierchen, bei Ascidien und dem niedrig organisierten Lanzettfisch beobachtet. Zwischen die aus dem Bewußtsein hervorgehende Handlung und die unwillkürliche Bewegung hat man als Zwischenglied geistiger Thätigkeit den „Instinkt“ eingeschoben; daß aber vieles, was man bisher letzterem zugeschrieben hat, als Ausprägung einer höheren Seelenfähigkeit aufzufassen ist — dieser Schluß ergibt sich aus dem Umstande, daß bei den sogenannten instinktiven Handlungen die Tiere nicht frei von Irrtümern sind, während doch der Irrtum einen Instinkt d. h. eine vererbte Geistesfunktion ausschließt. Das Bewußtsein ist eine fundamentale Eigenschaft des Protoplasma und wenn letzteres sich zu dem Nervensystem organisiert, so werden die tiefer gelegenen Teile deselben: das Rückenmark von dem höher gelegenen Gehirn gehemmt. Nach Taschenberg besitzen die Imagoformen der Insekten eine Erinnerung an die von ihnen durchlaufenen Entwicklungsstadien und die Thatfache, daß z. B. ein gewisser Wasserfalter beim Herannahen eines Feindes zunächst das Wasser trübt und, wenn dieses Mittel nicht hilft, sich tot stellt, beweist, daß diese Tiere mit einer gewissen Ueberlegung handeln. Viele Insekten geben neben dem durch Zusammenfliegen erzeugten Flugton noch die nahezu 2 Oktaven umfassenden Trachtenklänge von sich, und man darf vermuten, daß die verschiedenen Töne verschiedenen Stimmungen oder geistigen Erregungszuständen entspringen. Durch die neuere Beobachtung erscheint es berechtigt, wenn man den Insekten ebensowohl Denkfähigkeit wie Gedächtnis zuerkennt. Daß mit der fortschreitenden Entwicklung der seelischen Thätigkeiten eine gewisse Zucht Hand in Hand geht, wird u. a. bewiesen durch die Thatfache, daß Bienen ihre Faltstoffe niemals innerhalb des Stodes entleeren. Zu der Gesehtung steht der Parasitismus, der sich von anderen Lebewesen ernährt, in einem gegenständlichen Verhältnis. Die Menschheit hat sich allmählich vom einfachen Parasitismus zu einem auf Gegenseitigkeit beruhenden Gesellschaftsverhältnis emporgearbeitet, in dessen gibt es noch zwei Formen des menschlichen Daseins,

die auf einer niedrigeren Stufe der Entwicklung stehen, nämlich: das Kind und der moralisch Irresinnige. Das Kind hat noch keine Gestalt und kennt als Motive seines Handelns nur den Hunger; es lebt nur für sich, aber von anderen; dagegen bildet sich mit der Entwicklung der geistigen Fähigkeiten das Gefühl der Verpflichtungen, die man gegen seinen Nebenmenschen hat, immer mehr aus. Auf der Stufe des Kindes ist auch der moralisch Irresinnige zurückgeblieben; als Bild des krankhaften Parassitismus sieht er nur sich und nimmt daher keine Rücksicht auf andere. Man hat zu unterscheiden zwischen einem „primären Idiot“ und einem „sekundären Idiot“; beim Kinde ist nur das erstere vorhanden, aber mit der geistigen Entwicklung und mit fortschreitenden Lebensjahren wächst das „sekundäre Idiot“ immer mehr an und verschmilzt mit den Bestrebungen des Gemeinlebens. Ein besonderes Organ der Gestalt, wie Gall es angenommen hat, ist nicht vorhanden; vielmehr sind die Großhirnhemisphären selbst das Organ des moralischen Bewußtseins und somit auch der Gestalt.

In einem folgenden Vortrag behandelte Virchow „die künstlichen Verunstaltungen des menschlichen Körpers“. Unter künstlichen Verunstaltungen versteht Kerner nicht ausschließlich absichtliche, sondern auch die durch die Herstellung neuer Lebensgewohnheiten und Lebensbedingungen erzeugten. Ebenso wie durch die Fußbesteckung viele Füße verkrüppelt werden, ebenso veränderten wahrscheinlich auch die deformierten Köpfe, denen man so häufig begegnet, einem ähnlichen Umstände ihre Entstehung. Die Schädelabplattung, über die Hippokratès bereits berichtet hat, veranlaßt ihre Entstehung wahrscheinlich dem Umfande, daß jene kleinasiatischen Völker, ebenso wie heute noch gewisse Meist zu Pferde sitzende Indianerstämme Nord- und Südamerikas zum bequemeren und sicheren Transport des Kindes dasselbe mit dem Kopfe auf einer festen Unterlage — in der Regel auf einem Brette — festbinden. Die durch diese Prozedur erzeugte Abflachung des Hinterkopfes wird häufig noch befördert durch eine pathologische Weichheit der Schädelknochen (Craniotabes). Bei gewissen Völkern wird durch das Festbinden des Kopfes eine von dem Hinterhaupt nach den Schläfengegenden verlaufende rinnenförmige Vertiefung erzeugt, wie dies Virchow bei einzelnen Völkern im Kaukasus persönlich beobachtet hat; bei anderen Völkern weichen die Schädeldeformierungen in so hohem Grade von der Norm ab, daß man sich vorstellen muß, sie seien absichtlich hervorgebracht worden; auch hat die Annahme vieles für sich, daß die anfangs unabhängig durch Festbinden des Kopfes oder ähnliche Maßregeln erzeugte Veränderung der Kopfform später zur Verwachsung wurde. Möglicherweise ging man auch von dem Gedanken aus, daß man durch Veränderung der Kopfform die geistigen Eigenschaften des Individuums beeinflussen könne. Der in Deutschland gegenwärtig noch vorwaltenden Abplattung des Hinterkopfes liegt meist der Umstand zu Grunde, daß man rucksackförmig längere Zeit auf dem Rücken liegen läßt; zum Glück wird aber das, was durch diese Abplattung an Raum für die Hirnentwicklung verloren geht, durch eine Ausdehnung des Schädels in anderer Richtung — in der Regel durch vermehrtes Höhenwachstum — kompensiert. Nicht so glücklich wie der Kopf verhält sich der Fuß, bei dem die künstlich erzeugte Verkrüppelung durch keinerlei Kompensation wieder ausgeglichen wird. Mit den fußenstehenden Chinesinnen meistert unsere Schuhmacherzunft; während erstere die Füße immer mehr verkleinern und verkrüppeln und durch Umräumen der Beine unter die Fußsohle es bewirken, daß sie wie Schimpanse und Gorilla mit der Oberseite der Beine auftreten, haben die vereinigten Schuhmacher Europas durch Einführung der Schnabelschuhe neuerdings die Gefährlichkeit ernstlich gefährdet. Uebrigens tragen auch ungewöhnliche Estrümpfe — insbesondere solche, welche nach den Beinen zu sich bedeutend verengen — zur Deformierung des Fußes erheblich bei. Deutzutage ist es geradezu eine Seltenheit, wenn man bei einem erwachsenen Europäer einen völlig normal gebauten Fuß zu sehen be-

kommt. Wie eigentlich die normale Form des menschlichen Fußes beschaffen ist, konnte Virchow bei den Eingeborenen, die vor kurzem in Deutschland ausgestellt wurden, zum erstenmal mit Sicherheit konstatieren. In wie hohem Grade der Brustkorb durch das Schnüren und durch ungewöhnliche Kleidung verändert wird, hat schon im vorigen Jahrhundert der Anatom Camper dargelegt, indem er in die Statue der medicisken Venus den zugehörigen Brustkorb einzeichnete und letzteren mit dem Brustkorbe einer Modedame verglich. Während der normale Thorax einen nach oben sich verjüngenden Kegel darstellt, läuft derjenige der modernen Dame nach unten spitz zu; auch bedarf es keiner Auseinandersetzung, daß zugleich mit der Deformierung des Brustkorbes die Lage der Eingeweide Veränderungen erleidet und daß auf diese Weise eine Disposition zu Krankheiten erzeugt wird. Sache der Mütter sei es, dafür zu sorgen, daß die kommenden Generationen (an den Erwachsenen sei nicht mehr viel zu bessern) nicht infolge von Modestrebungen verunstaltete Gliedmaßen oder gar chronisches Siechtum davontragen. Zum Schluß wendet sich Virchow gegen Weismann und verteidigt den Standpunkt, wonach Mißbildungen auch ererbte Störungen sein können. Wenn die Störung während des Fötallebens durch Entstehungsvorgänge und dergl. entsteht, so sei die Weismannsche Erklärung, welche die Mißbildung auf den Keim zurückführe, nicht zutreffend; in einem solchen Falle sei die Störung gerade so erworben wie beim Erwachsenen. Auch sei über die Frage der Vererbung oder Nichtvererbung erworbener Eigenschaften noch lange nicht das letzte Wort gesprochen.

Ueber die allgemeinen Denkfehler der Menschen. In seinem Vortrag versuchte Professor Erner (Wien) zunächst die Grenzen von Instinkt und Intellekt zu bestimmen. Der Instinkt offenbart sich immer nur in einer bestimmten Richtung und sieht dem Tiere zu diesem Zwecke bestimmte Bewegungsformen zur Verfügung; allein es faßt aus zwei Bewegungsformen eine dritte mit Bewußtsein bilden, und in der versuchten Verknüpfung von gegebenen Nervenreizen zu neuen Bewegungsausdrücken besteht das, was wir als „Neuerungen des Verstandes“ bezeichnen. Die Kombination des Tierinstinktes sind klar und daher einem Irrtum nicht unterworfen; letzterer ist erst dann möglich, sobald eine Verknüpfung neuer Nervenreize stattfindet. Auch der Mensch besitzt Instinkt, und er leistet fortgesetzt Instinkthandlungen. Gar viele Sinnestäuschungen sind auf Neuerungen des Instinktes zurückzuführen; am häufigsten tritt dies bei den Schenkeipfindungen hervor. Zwischen den gewöhnlichsten Instinkthandlungen und den höchsten Neuerungen des Bewußtseins beim Menschen gibt es keine scharfen Grenzen; der Unterschied zwischen einem entwickelten und einem unentwickelten Denker besteht im wesentlichen nur in der dem ersteren zur Verfügung stehenden Menge von Associationen. Der größte Teil der üblichen Denkfehler beruht nun auf der Association des Gewöhnlichen und dem Uebersehen des Ungewöhnlichen; das gemeinhin Zutreffende wird ohne weiteres mit anderen Vorstellungen aus unserer Erinnerung und Erfahrung in Verbindung gebracht, während das Eigenartige, das Ungewöhnliche in dem Einzelfalle übersehen wird. Die im Vorhergehenden enthaltenen Behauptungen werden vom Redner durch Anführung einer Anzahl von Beispielen begründet; derselbe weist auch darauf hin, daß man den Denkfällen nicht nur im alltäglichen Leben begegnet. Unser Schönheitsurteil beruht eben, weil es das Besondere nicht berücksichtigt, in einem gewissen Sinn auf einem Denkfehler und auch in der Wissenschaft stößt man hier und da auf Denkfehler, welche für die Fortschritte auf diesem Gebiete mitunter verhängnisvoll werden. Auf unrichtigem Denken und falschen Folgerungen beruhen auch die berühmten gemordenen Sophismen griechischer und anderer Philosophen. Die Erforschung und Vermeidung der Denkfehler bedeutet — so schließt Erner — die Erforschung der Wahrheit, ist aber freilich andererseits auch mit den größten Schwierigkeiten verbunden.

Zulezt sprach Baisinger (Halle) über „Naturwissenschaft und Schule“. Er knüpft an die bekannte Rede Preyers an und ist ebenfalls der Meinung, daß die heutige Naturforschung als die Grundlage jeder höheren Bildung zu betrachten sei; er sei auch mit jenen Sätzen einverstanden, die Preyer als physiologische Normen für die Pädagogik aufgestellt hat; andererseits sei aber zunächst die Frage zu beantworten, ob die Gymnasialbildung in ihrer Grundlage den physiologischen Grundrissen der Entwicklung des Gehirns entspreche oder nicht. Was aber letztere Frage anlangt, so ist Baisinger der Ansicht, daß die geistige Entwicklung des einzelnen Kindes die gesamten Vorstufen der geistigen Entwicklung der Menschheit durchmachen müsse, daß in analoger Weise, wie wir in der griechisch-römischen Kultur, im Christentum und in der Naturwissenschaft drei aufeinander folgende Entwicklungsphasen des Menschengeschlechts zu erblicken haben, auch das einzelne Individuum mit seinem Unterricht diese drei Hauptkulturstufen nacheinander durchmachen müsse. Nach Reuber hätte also die griechisch-römische Kultur, das Christentum und die moderne Naturwissenschaft die Grundlagen der künftigen Jugendberziehung zu bilden und eben weil das humanistische Gymnasium jene drei Richtungen vertritt, weil bei demselben die Beschäftigung mit den alten Klassikern die Grundlage für die späteren Studien bilde — eben deshalb sei dasselbe als die einzig wahre und naturgemäße Bildungsanstalt im Sinne der Entwicklungslehre zu betrachten. Allerdings laboriere dasselbe noch an manchen Mängeln; der körperlichen Ausbildung der Jugend müsse mehr Aufmerksamkeit zugewendet und den Naturwissenschaften mehr Raum genährt werden.

In einer schwach besuchten Extrafestung wurde schließlich das Ergebnis der Vorstandswahl mitgeteilt. Es sind erwählt worden: zum 1. Vorsitzenden der deutschen Naturforscherversammlung: Birchow (Berlin), zum stellvertretenden Vorsitzenden: Brücke (Wien), zu weiteren Mitgliedern des Vorstandes: Biermer (Breslau), Willroth (Wien), Becker (Heidelberg), Segar (Freiburg i. B.), von Hofmann (Berlin), Lent (Köln a. Rh.) und von Rettenkofer (München), Generalsekretär Sanjmann wurde zum Schatzmeister, Dr. Lassar zum Generalsekretär erwählt.

Die Ausstellung.

Zum Gegensatz zu den sehr umfangreichen Ausstellungen der Naturforscherversammlungen zu Berlin und Wiesbaden hat man sich in Köln darauf beschränkt, das im Laufe des Jahres Neugeשאffene bezw. Vollendete an Apparaten, Instrumenten Präparaten und Lehrmitteln vorzulegen. In der die „physikalischen Apparate“ umfassenden Gruppe I interessierten zunächst die von Gebr. Fraas (Münster) hergestellten, für Unterrichtszwecke, für Laboratorium und Salvanoplastik bestimmten dynamoelektrischen Maschinen mit Vorrichtungen, welche eine beliebige Schaltung der Elektromagnete gestatten. Als Hauptvorzüge dieser Maschinen werden bezeichnet, daß die Funkenbildung am Kollektor eine minimale ist, daß der Nutzseffekt bis zu 650 Voltampères beträgt und daß die Maschine selbst bei mehrstündiger voller Beanspruchung eine kaum merkliche Erwärmung zeigt. Unter den von G. Leybolds Nachfolger ausgestellten Apparaten verdient eine Dynamomachine mit Granmeschem Ringe, in dessen Hohlraum ein zweiter Elektromagnet angebracht ist zur besseren Ausnützung der den Ring umgebenden Anterspulen, sowie ein Audio- oder Sonometer, bei welchem die Gehörfähigkeit des Ohres unter Zuhilfenahme des Telephons gemessen wird, besondere Erwähnung*). Die

von D. Geißler Nachfolger (Bonn) konstruierten Biezoeudiometrischen Apparate nehmen unter den physikalischen Vorlesungsapparaten eine hervorragende Stelle ein, weil sie ebensoviel als Manometer wie als Luftthermometer, als Geißler'sche Pumpe und elektrische leuchtende Röhren, bei der Analyse und Spaltung von Flüssigkeiten, bei Kapillaritäts- und vielen anderen Experimenten verwendet werden können. Aneroid-Barographen und Aneroid-Barometer mit Vorrichtungen, durch welche die Temperatureinflüsse kompensiert werden, Anemometer zur Messung von Luftströmungen von veränderlicher Richtung mit Registriervorrichtungen, Differential-Manometer zur Messung kleiner Unterschiede des Luftdrucks — diese und andere Apparate beweisen, daß auch die meteorologischen Instrumente in neuester Zeit sehr erheblich vervollkommen wurden. Allgemeines Interesse bietet ferner die von Prof. Selling (Würzburg) ausgestellte Rechenmaschine, die alle nur denkbaren Rechnungen auf mechanischem Wege ausführt, ohne einen Rechenfehler zu begehen. Die Wirkungsweise seiner symmetrischen Glitzableiter demonstriert Prof. Jenger (Brag) durch einen besonderen Apparat. Aus der Gruppe II (Mikrologie und Photographie) ist zu erwähnen ein von G. Wiche (Sildesheim) konstruiertes Mikrotom zum „Unter Wasser oder Alkohol-Schneiden“ nach dem System des Prof. Weigert (Frankfurt a. M.). — Von großer praktischer Wichtigkeit ist ein von M. Wolz (Bonn) ausgestellter Mikroskop-Beleuchtungsapparat, bei welchem mittels eines Glasstabes das Licht einer kleinen Lampe unter das Objekt transportiert und auf diese Weise eine vorzügliche diffuse Beleuchtung erzeugt wird. Ein von Stenglein (Bantion bei Berlin) ausgestellter Apparat zeigt die Anwendung des Magnesium-Nitrids für Mikrophotographie. In der Gruppe III (Chemie und Pharmacie) erregt besondere Aufmerksamkeit eine von der Firma Lippmann und Geffken (Hamburg) ausgestellte Sammlung japanischer pflanzlicher Arzneimittel, desgl. eine von der Firma Schryff & Co. ausgestellte Kollektion centralafrikanischer Drogen. Gerabau erstauind ist die Vervollkommenung der chemischen Wagen. G. Leybolds Nachfolger hat eine solche ausgestellt, die bei 1000 g Belastung noch 0,5 mg ausschlägt. In der Gruppe IV (Naturwissenschaftlicher Unterricht) fällt die von der Sinaea ausgestellte höchst seltene Baran-Eidechse (*Metopoceros cornutus*) Day's auf. Die von L. Reichmann (Rassel) ausgestellte Regulator-Standuhr mit Präzisions-Tellurium (bezw. Planetarium) veranschaulicht die Bewegungen der Erde und des Mondes, den Wechsel der Jahreszeiten u. dergl. m. Aus der Gruppe V (Geographie und Ethnologie) heben wir die von J. L. Magermissen (Köln) ausgestellten vorzüglichen Schulwandkarten sowie die von M. Wolz im Auftrage der Bonner Sternwarte lithographierten Sternafeln hervor. Als eine bedeutende Leistung ist die von G. Schweinfurth hergestellte neue Karte Aegyptens sowie eine von A. Merensky hergestellte Karte Südafrikas zu bezeichnen. Die Körperbemalungen und Tätowierungen zahlreicher Naturvölker werden von Dr. B. Jossi (Verlagshandlung A. Jäger und Co. Berlin) zur Anschauung gebracht. — Aus der Gruppe VI (Biologie, Entomologie und Anthropologie) ist hervorzuheben die Bantenshor's Sammlung von Phylogerapreparaten, die von W. Regel's konstruierten Vortestrom-Mische Apparat zum selbstthätigen Messen und Markieren der Blutmenge, welche in einer bestimmten Zeit durch die Aorta fließt, desgl. die von J. Ries (Köln) konstruierten Schädelträger und Schädelmesser sowie die durch Zusammenfügen von stereometrischen Körpern bewirkten Schädelabbildungen zu anthropologischen Zwecken. In der nämlichen Gruppe hat Prof. Sogya (Brag) die von ihm neuerdings empfohlenen, für die Batterieforschung überaus wichtigen Milchreisikulturen (aus gelöstem Reis, Milch und Fleischbrühe zusammengelester Nährboden für Bakterien) zur Anschauung gebracht.

Rassel.

Dr. M. Alsberg.

*) Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, daß das Telephon nicht nur zur Messung der Gehörfähigkeit, sondern auch einer von Dr. Kaufmann (Aldrich) gemachten Mitteilung auch zur Ausübung von im menschlichen Körper lebenden metallischen Fremdkörpern (Kugeln u. dergl.) verwendet werden kann.

MUMBOLDT.

Demonstration der Erscheinungen der Magnetoinduktion in körperlichen Leitern.

Von

Professor Dr. J. G. Wallentin in Wien.



Es ist bekannt, daß bei der relativen Bewegung von Magneten und Metallmassen in letzteren Induktionsströme hervorgerufen werden und daß diese Ströme auf den Magnet elektromagnetisch zurückwirken und dem Magnete Bewegungen erteilen, welche mit den eventuell vorhandenen deselben sich komponieren. Gerade diese Erscheinungen, welche von Arago im Jahre 1824 entdeckt und mit dem Namen des Rotationsmagnetismus bezeichnet wurden, führten Faraday zur Aufstellung der Gesetze der Magnetoinduktion. In dem bekannten Arago'schen Versuche kommt eine oberhalb einer kupfernen Kreisscheibe aufgestellte, von dieser getrennte Deklinationssnadel in rotatorische Bewegung, wenn die Kupferscheibe in Drehung versetzt wird. Beide Rotationen gehen in demselben Sinne vor sich. Von diesen Wechselwirkungen zwischen den in einer Metallmasse hervorgerufenen Induktionsströmen und den induzierenden Magnetpolen macht man seit langer Zeit Gebrauch bei der Dämpfung von schwingenden Magneten, welche unter Umständen so bedeutend werden kann, daß man aperiodische Bewegungen erhält. — Wird eine Metallmasse in magnetischen Felde bewegt, so erfolgt in ersterer die Entstehung von Induktionsströmen, welche auf das magnetische Feld derart zurückwirken, daß eine Hemmung der Bewegung entsteht und daß — wenn die bewegliche Metallmasse sich selbst überlassen wird — diese nach kurzer Bewegung zur Ruhe gelangt. Ein diesbezüglicher bemerkenswerter Apparat, welcher auf diesen Prinzipien beruht, ist das bekannte Induktionspendel von v. Waltenhofen, in welchem ein pendelnder Kupferstreifen zwischen zwei entgegengesetzten Polen eines starken Elektromagneten zur Ruhe gelangt, sobald dieser etwa durch den Strom einer

Dynamomaschine erregt wird. Die Erscheinung, daß die in Metallmassen, welche im magnetischen Felde beweglich sind, entstehenden und die Bewegung hemmenden Induktionsströme in den Metallmassen Wärme erzeugen, wurde von Foucault entdeckt, und man bezeichnet aus diesem Grunde heute sehr oft diese Induktionsströme als Foucault'sche Ströme.

Neuerdings wurden diese Foucault'schen Ströme in einer rotierenden Scheibe unter dem Einflusse eines Magneten in dem Induktionskreis von G. Ch. Manet gezeigt; die Versuche mit demselben erscheinen für den ersten Augenblick paradox. Eine Eisenblechscheibe, welche um eine centrale, senkrecht zu ihrer Ebene stehende Achse drehbar eingerichtet ist, wird wie ein Kreisels gedreht. Ist die Scheibe ruhend, so wird sie von einem Hufeisenmagneten angezogen; wird aber die Scheibe bewegt und ihr ein Pol des Magneten oder beide zugleich genähert, so entsteht eine Abstoßung zwischen dem Magnetpole und der Scheibe, insofern welche die letztere an der dem Magneten zugewendeten Seite sich senkt. Es entstehen in der Scheibe Induktionsströme, welche auf die Magnetpole wirken, und diese Kraft komponiert sich mit der Anziehung, welche der Magnet auf die Eisenscheibe ausübt. Wird die Geschwindigkeit der Scheibe geringer, so kehrt sich die Abstoßung in Anziehung bei einer gewissen Geschwindigkeit der Scheibe um. Wenn man den aktiven Magnetpol nicht auf die Fläche der Eisenscheibe, sondern in der Scheibenebene gegenüber dem Rande hält, so werden die Abstoßungsercheinungen nicht wahrgenommen.

Ein Versuch von Faraday, an welchem wir unsere weiteren Betrachtungen knüpfen wollen, zeigt ebenfalls die Entstehung der Foucault'schen Ströme. In einer kupfernen Kugel, die an einem stark ge-

drillten Faden aufgehängt ist und zwischen den Polen eines starken Elektromagneten auf diese Weise in rotatorische Bewegung versetzt wird, werden Ströme induziert, durch deren Wirkung auf das magnetische Feld eine Hemmung der Rotationsbewegung und somit eine Verlangsamung der Drehbewegung der Kugel eintritt. Es ist diese Wirkung somit eine von den beiden Polen des Magneten ausgehende oder eine bipolare. Vor kurzem wurde von Professor Puluj ein einfacher Apparat konstruiert, durch den er die unipolare Wirkung auf eine rotierende Kugel in eleganter Weise demonstrieren konnte. Wir beschreiben den bezüglichen Versuch, welcher nach der Theorie der Kraftlinien einfach erklärt werden kann. Es wurde (Fig. 1) eine Hohlkugel aus Kupfer, die 6 cm im Durchmesser hatte, an einem doppelten Aufhängefaden von 2,5 m Länge befestigt und zwar über der magnetischen Achse eines aufrecht stehenden stabförmigen Elektromagneten. War letzterer nicht erregt und wurde der Doppelfaden gedreht, so drehte beim Aufheben der Torsion die Kugel sich um die vertikale Achse entgegengesetzt der Torsionswirkung. Wurde nun der Elektromagnet erregt, so verließ das Pendel die Vertikallage, und es drehte sich die Kugel im Anfang



Fig. 1.

einer spiralförmigen, zuletzt auf einer Kreisbahn um den induzierenden Pol des Elektromagneten, und es entstand eine beträchtliche Verlangsamung der Achsendrehung der Kugel. Wurde die Polarität des induzierenden Poles umgekehrt, so blieb die Richtung der Revolutionsbewegung der Kugel — so wollen wir die um den Pol kreisende Bewegung derselben bezeichnen — dieselbe. Die Richtung dieser Revolutionsbewegung stimmte jederzeit mit jener der Rotationsbewegung der Kugel überein; wurde somit der Faden in der entgegengesetzten Richtung gedreht, so war die Revolutionsbewegung entgegengesetzt der früheren gerichtet. Befindet sich eine Kugel — wie in dem Faradayschen Experimente — zwischen den entgegengesetzten Polen eines Elektromagneten,

so muß begreiflicherweise die Revolutionsbewegung der Kugel Null werden; dieselbe bleibt in der Vertikalen, erleidet aber infolge der Foucault'schen Ströme eine Beeinträchtigung der Rotationsbewegung.

Was die Theorie dieser Erscheinungen betrifft, so ist dieselbe einfach genug, wenn wir die Theorie der Kraftlinien zu Hilfe nehmen. Wir machen die vereinfachende Annahme, die Kugel sei durch einen vertikalen Metallring ersetzt, der also einen Meridianschnitt der Hohlkugel darstellen soll. Dieser, in gleicher Weise wie die Kugel in den früher erörterten Versuchen aufgehängte Ring befände sich ferner nicht oberhalb des induzierenden Magnetpols, sondern seitlich von demselben; in der Ruhelage stehe endlich die Ebene dieses Ringes perpendicular zu den Kraftlinien des magnetischen Feldes, deren positive Richtung sich bekanntlich vom Nordpole gegen den Südpol erstreckt. Sei also in nebenstehender Figur (Fig. 2) N der

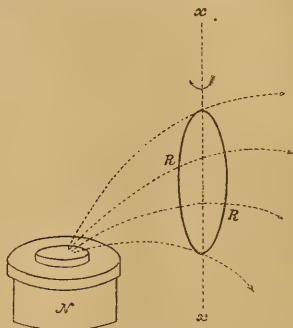


Fig. 2.

induzierende Nordpol, RR der Metallring in seiner Ruhelage, xx die Rotationsachse desselben, erfolge ferner die Drehung im Sinne des obengezeichneten kleinen Pfeiles, d. h. einem von oben herabsehenden Beobachter erscheine die Drehbewegung im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers, stellen ferner die punktierten Kurven die Richtungen der vom Nordpole verlaufenden Kraftlinien dar, so ist klar, daß in der angenommenen Ruhelage die meisten Kraftlinien durch den Metallring hindurchdringen. Dreht sich der Ring, so wird die Anzahl der geschnittenen Kraftlinien variieren, was — wie man weiß — eine im ersten induzierte elektromotorische Kraft zur Folge hat, welche durch die Anzahl der in der Zeiteinheit geschnittenen Kraftlinien gemessen wird. Um die Richtung der im Ringe induzierten Ströme zu bestimmen, gedenken wir der von Maxwell aufgestellten Regel: Bewegt sich ein Drahtring durch ein magnetisches Feld derart, daß die Zahl der Kraftlinien, die durch dessen Fläche gehen, abnimmt, so besitzt der induzierte elektrische Strom eine Richtung, welche im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers stattfindet, wobei vorausgesetzt wird, daß man die Fläche des bewegten Drahttringes in der Richtung der Kraftlinien betrachtet; nimmt aber bei der Bewegung des Ringes im mag-

netischen Felde die Zahl der durch die Fläche des ersteren gehenden Kraftlinien zu, dann ist der entstandene Induktionsstrom umgekehrt dem Bewegungssinne des Uhrzeigers gerichtet. In unserem Falle wird bei der Bewegung des Ringes die vordere Ringhälfte eine bis 90° Drehung abnehmende Anzahl Kraftlinien schneiden; es wird daher in dieser Hälfte der Strom von oben nach unten fließen; in der rückwärtigen Ringhälfte wird bis 90° Drehung die Anzahl der geschnittenen Kraftlinien größer werden, und der in dieser Hälfte entstandene Induktionsstrom wird von unten nach oben fließen, so daß die Kombination dieser Ströme einen Gesamtstrom liefert, welcher im Ringe im Sinne des Uhrzeigers fließt. Erfolgt die Weiterdrehung des Ringes um abermalige 90° , so behält — wie ein ganz ähnliches Raisonnement lehrt — der Strom im Ringe seine Richtung bei; wird nun der Ring über 180° hinaus gedreht, so kehrt der Strom seine Richtung um und behält dieselbe bis zu einer Drehung von 360° u. s. w.

Denkt man sich nun die Kugel durch Meridian-schnitte, welche vertikal geführt sind, in lauter Ringe geteilt und dieselben für einen Augenblick durch Luftschichten voneinander isoliert, so wird bei der vorausgesetzten Drehung dieses Ringsystemes um den Nordpol in den Ringteilen, welche demselben zugekehrt sind, ein Fließen der induzierten Ströme von oben nach unten erfolgen, während in den Ringteilen, welche vom Nordpole entfernt sind, die Induktionsströme von unten nach oben fließen. Wie die mathematische Theorie der beschriebenen Erscheinungen lehrt, ist die jeweilige elektromotorische Kraft der Intensität des magnetischen Feldes, der Größe der Kreisfläche des Ringes, der Winkelgeschwindigkeit der Rotation proportional und hängt von dem Winkel ab, den die jeweilige Lage der Ringebene mit jener bildet, die perpendicular zu den Kraftlinien ist, derart, daß, wenn dieser Winkel bis 90° zunimmt, die elektromotorische Kraft größer wird, von 90° bis 180° abnimmt, dann im dritten Quadranten wieder zunimmt und von da bis 360° eine abermalige Abnahme erfährt. Beachtet man, daß nach der Ampèreschen Theorie des Magnetismus der Nordpol, was seine Wirkung nach außen betrifft, einem Strome äquivalent ist, welcher einem dem Nordpole gegenüberstehenden Beobachter entgegengesetzt dem Uhrzeiger sich zu bewegen scheint, erodet man ferner, daß nach den Prinzipien der Elektrodynamik Ströme, welche gegen den Kreuzungspunkt hin oder von dem letzteren fort fließen, einander anziehen, während Ströme, von denen der eine zum Kreuzungspunkte, der andere von diesem wegfließt, einander abstoßen, so erklärt man leicht, daß erstens die Drehbewegung der Kugel abnimmt, daß ferner eine Revolutionsbewegung derselben eintritt, welche in derselben Richtung, wie die Rotationsbewegung vor sich geht (Fig. 3a).

Rotiert das Ringsystem um einen Südpol (Fig. 3b), so ändert sich der dem Südpole äquivalente Ampèresche Strom in seiner Richtung, aber auch die in den Ringen induzierten elektrischen Ströme, und die

Wechselwirkungen dieser beiden Stromsysteme haben dieselben Effekte zur Folge, welche oben beschrieben wurden. Es ist daher die Richtung der Revolutionsbewegung der Kugel von der Beschaffenheit des induzierenden Magnetpols unabhängig.

Die Metallkugel kann aus den beschriebenen Meridianringen zusammengesetzt gedacht werden, und es wird daher die Wirkung des Magnetpols auf die rotierende Kugel dieselbe sein, wie die des ersteren auf das Ringsystem.

Würde man voraussetzen, daß die Kugel genau in der magnetischen Achse rotiere, so würden — wie

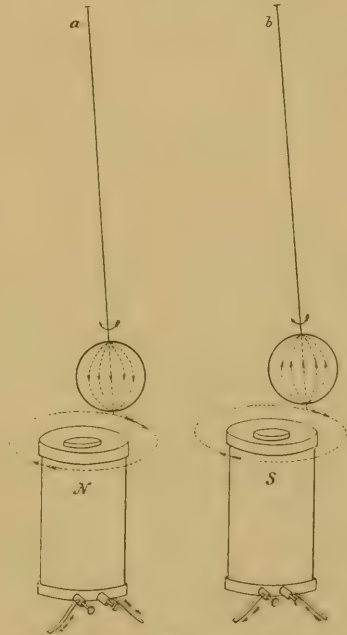


Fig. 3.

aus der Theorie der Kraftlinien folgt — in der Kugel keine Induktionsströme entstehen; eine geringe Verschiebung aus der erwähnten Lage, welche immer bei den Versuchen unvermeidlich ist, wird die betrachteten Effekte zur Folge haben.

Daß die Richtung der in der Kugel entstandenen Induktionsströme hauptsächlich die meridionale ist, ist von Professor Puluj in sehr sinnreicher Weise durch folgendes Experiment bestätigt worden: Es wurde eine massive Kupferkugel in der Richtung der Parallelkreise, also senkrecht zur Rotationsachse der Kugel durchschnitten und die so getrennten Scheiben unter Zwischenschaltung von isolierenden Substanzen (dünnem Papier) wieder zusammengefügt und durch eine isolierte Schraube zusammengehalten. Es konnten

nun — wenn die obige Theorie der Erscheinungen die richtige ist — die meridionalen Induktionsströme nicht entstehen, und es mußten daher sowohl die Verzögerung der Rotationsbewegung, als auch die Revolutionsbewegung der Kugel ausbleiben; dies hat das beglückte Experiment ergeben.

In einer vollständigen Theorie der dargestellten Phänomene mußte auch die Wirkung der Schwere Berücksichtigung finden. Die kinetische Energie der Drillbewegung der Kugel, welche derselben zu Beginn des Versuches mitgeteilt wurde, hat sich in diesem in die kinetische Energie der kreisförmigen Bewegung der Kugel um den Magnetpol und die potentielle Energie der Induktionsströme, welche in der Kugel entstehen und Wärme erzeugen, umgesetzt. Um die Rotationsbewegung der Kugel, sowie auch die erzeugte Revo-

lutionsbewegung derselben länger zu erhalten, wurde die Kugel vermittelst eines Uhrwerkes, das in der Figur 1 durch w schematisch dargestellt ist, sich drehend erhalten. In die Gruppe der erwähnten Erscheinungen elektrodynamischer Natur gehört auch die weniger bekannte, daß ein biegsamer langer, von einem Strome durchflossener Platindraht, der beweglich und über der Achse eines stabförmigen Elektromagneten befestigt ist, sich spiralförmig auf dem letzteren aufwindet, wenn der Magnet erregt wird. Kehrt die Richtung des Stromes im Elektromagneten oder im Platinbrahte um, so erfolgt eine spiralförmige Aufwindelung des Drahtes im entgegengesetzten Sinne; wechselt aber gleichzeitig im Elektromagneten und im Platinbrahte die Stromrichtung, so bleibt der Sinn der Spiralwindung erhalten.

Zur Säugetierfauna der mantschurischen Subregion.

Von

Professor Dr. Th. Noack in Braunschweig.

II.

Zahlreich ist die Ordnung der Raubtiere in den Sammlungen der Herren Dörries vertreten.

Der Tiger findet sich, wenn auch selten, in den Wäldern am Ussuri und Sibimi. Ein erwachsenes ♀ wurde im Winter am Bytken, einem Nebenfluß des Ussury, von ihnen geschossen. Der sibirische Tiger ist heller als der asiatische gefärbt, die Kopfzeichnung matter, die Beine kürzer, die Behaarung an Brust und Bauch sehr lang und dicht. Trouessart hat die als *Tigris longipilis* von Fitzinger beschriebene Art mit Recht mit *Felis tigris* vereinigt. Ein angeschossenes Exemplar von *Cervus Dybowskii* wurde in der Nacht durch ihn geraubt, das Ohr eines von mir untersuchten Hirsches war total zerseht, aber wieder ausgeheilt, so daß man den Tiger oder Leoparden als Thäter ansehen muß. Ich habe sonst noch einen Balg des nordasiatischen Tigers in den Sammlungen des russischen Malers Werschagin gesehen, welcher sich durch enorme Größe und sehr helle Färbung auszeichnete. Das Nähere über die Verbreitung des Tigers am Amur findet sich bei Rabbe.

Pardus orientalis, bisher in Korea nachgewiesen, wurde in drei schönen Exemplaren erlegt, von denen zwei das Berliner Museum besitzt. Trouessart vereinigt (Cat. des carnivores S. 98) alle Panther und Leoparden zu einer Art, *Felis pardus*, und in der That zeigen die Schädel keine wesentlichen Abweichungen, aber das ist auch bei manchen anderen Feliden der Fall. Mindestens muß man den orientalischen und japanischen Panther als weit entwickelte und den nördlichen Gegenden erheblich angepaßte Varietäten betrachten. *Pardus orientalis* Schleg. weicht äußerlich erheblich von den tropischen Panther ab. Er ist ein prachtvolles großes, sehr lang und dicht behaartes, hellgefärbtes Tier, welches sich besonders durch die großen

ringförmigen spärlicheren Flecke von den südasiatischen Panthern unterscheidet. Die Haare sind 3—4, am Bauch bis 7 cm lang. Mein Exemplar, ein altes ♂, ist hellgelb gefärbt mit weißer Unterseite. Die Tüpfelung der Stirn ist sehr sparsam, über den Körper ziehen acht Fleckenreihen an jeder Seite, die Flecken des Rückens sind länglichrund, die der Seiten rund ringförmig mit weißer Insel, besonders groß die der Hinterschente, die Flecken der Brust, der Beine und des Bauches sind einfach. Der Schwanz ist oben gelblich mit vier großen, ineinander verlaufenden Fleckengruppen, dahinter stehen drei breite und zwei schmale durch Weiß getrennte schwarze Bänder. Die Unterseite des Schwanzes ist weiß, Brust und Bauch spärlich gefleckt. Das Haar ist rauh, nicht glatt anliegend, die Pranken sehr stark behaart. Körper 136, Kopf ca. 22, Schwanz 88 cm. Der Radius beträgt 18,5, die Ulna 24, die Tibia 26,5, die Fibula 25, der Humerus 9, der Femur 25 cm, Breite des Metacarpus 6 cm. Der Schädel weicht nicht wesentlich von dem des von mir verglichenen Sundapanthers ab. Das stark abgenutzte Gebiß zeigte oben nur noch zwei Schneidezähne und einen Molar. Die Alveolen der fehlenden Zähne waren vollständig geschlossen. Die vorhandenen haben stärkere Basalwülste als beim indischen Panther, der zweite Backenzahn unten besitzt hinten einen zweiten starken Höcker, wie der Tiger, und die hintere Kante des Reißzahns ist mehr abgerundet, als beim asiatischen Panther, übrigens ebenso gefurcht wie bei diesem. Die Scheitellänge des Schädels beträgt 26, die Basillarlänge 20 cm, die Breite der Schädelskapfel beträgt 7, die größte Breite zwischen den Zohbogen 15, die Länge des Unterkiefers 14,5, alles gewaltige Maße für einen Panther Schädel.

An der Nordgrenze von Korea, am Sibimifluß,

fanden die Herren Dörries in zwei Exemplaren *Felis microtis Milne Edw.* = *Felis euptilura Elliot* (abgebildet Proc. L. Z. S. 1871).

Die Rahe wurde schon durch v. Schrenck und Rabbe am Amur gefunden, aber irrthümlich für *Felis undata* gehalten. Sie steht freilich, wie der Schädel beweist, der südasiatifischen *Felis minuta* nahe. Als das Urbild der kleineren asiatischen Rahe muß man *Felis viverrina* betrachten, welche sich wie *Felis microtis* durch einen kurzen Schwanz auszeichnet.

Felis microtis im Sommerpelz ist hell gelbbrotbraun gefärbt mit undeutlichen luchsähnlichen rotbraunen Tüpfelfreihen über dem ganzen Körper; die Kopfzeichnung zeigt den Charakter von *Felis viverrina*, ein Schema, welches sich mehr oder weniger deutlich bei allen kleineren Wildkätzern, so bei *F. maniculata* in Afrika, *Felis Temmincki* und *undata* in Asien, *Felis tigrina* in Amerika u. wiederholt, also für einen uralten Felidenstempel gehalten werden muß. Vier braunrote Tüpfelfreihen vor der Stirn sind beiderseits von einem weißen Bande an der Innenseite der Augen eingefaßt. Die Augenränder sind weiß, über die weißen Wangen ziehen sich zwei rostrote Bänder. Die Unterlippe ist weißgrau, die Nase gelblich rotbraun, das Ohr am Rande tief dunkelbraun, innen dicht hellgelb behaart, hinten an der Basis gelbbraun, in der Mitte mit weißgrauem Fleck, die Nase ist gelbbraun, die Schnurren weiß mit brauner Basis, die Wangenborsten fehlen, die über den Augen sind unbedeutend.

Ueber den Nacken ziehen sich vier dunkler braunrote Bänder, der Rücken ist dunkler gefärbt mit braunen Haarspitzen, an den Seiten sind die Haarspitzen weiß. Die weiße Kehle zeigt ein breites rostrotes Kehlband und vier undeutliche rostrote Tüpfelbänder. Die Beine sind innen und außen rotbraun getüpfelt, der Metatarsus hinten dicht hellgrau braun behaart, Bauch weißlich gelbrot mit größeren braunen Flecken; die Vorderbeine braunrot gebändert. Der Schwanz ist unten gelbgrau, oben gelbrot mit vierzehn undeutlichen Bändern und kleiner schwarzbrauner Spitze. Das Haar ist außerordentlich lang und dicht, besonders am Bauche, bis 5 cm lang. Das Ohr ist kleiner, als bei anderen Wildkätzern, auch sind die Pfoten sehr zart, die Nägel schwach, der Schwanz mittellang. In der Größe steht die Rahe zwischen *Felis manul* und *Felis undata*. Der Körper mißt 75, der Kopf 13, der Schwanz 32, mit Haar 34 cm. Die Ohrlänge beträgt 3,5, die des Radius 11, des Metacarpus mit Pfote 8, der Tibia 13, des Metatarsus mit Pfote 12,5 cm.

Ein erwachsenes ♂, im Winter auf dem Eise geschossen, ist ähnlich gefleckt, doch der Grundton mehr gelblich umbra mit spärlicheren hellen Haarspitzen und dichtem wolligem Haar. Die Nasenkuppe ist schwärzlich, das Gesicht dunkler, mehr braun, das nur 2,5 cm lange rundliche Ohr viel schwächer behaart, mit grau-braunem Fleck an der Hinterseite und schwärzlichem Braunem; die Wangen sind weißlich gelbbraun, die Stirnbänder dunkler. Das Kehlband ist gelbbraun, Brust

und Bauch weißlichgelb, ohne die weißen Haare zwischen den Hinterfüßeln, wie bei dem ersten Exemplar. Die gelbbraunen Vorderbeine tragen braune Querbänder, die Nackenstreifen sind schwarzbraun. Auf dem Rücken befindet sich ein undeutlicher schwarzbrauner Streifen, die braunen Tüpfel an den Seiten sind undeutlich, am Bauche kleiner als im Sommerpelz. Der kurze folbige Schwanz zeigt mehrere undeutliche braune Bänder und braune Spitze, die Unterseite desselben ist gelbbraun. Der Körper mißt 69, der Kopf 13, der Schwanz 19 cm, Radius 10, Metacarpus und Pfote 8, Tibia 14, Metatarsus und Pfote 14, also länger als bei dem ersten Exemplar.

Die unteren Schneidezähne sind klein, dagegen die beiden äußeren groß, mit dreieckiger Spitze, die oberen ziemlich gleich groß, die vier inneren schwach zweilappig. Die besonders unten kräftigen Eckzähne haben eine Außenfurche, der rudimentäre, obere Rückzahn steht etwas näher am Eckzahn als am Backenzahn. Die Backenzähne besitzen einen mäßigen Basalwulst und sind beide breit, die beiden hinteren Backen des ersten Backenzahnes sind breit, der breite Reißzahn besteht hinter der tiefen Furche des Hauptzahns nur einen massiven hinteren Backen, nicht wie z. B. *Felis tigrina* zwei. Der rudimentäre hintere Backenzahn ist dicht an den Reißzahn gelehnt und etwa 2 cm breit und 1,5 hoch. Auch die unteren Backenzähne zeigen breite und kräftige Formen, der erste besitzt einen auffallend runden Hauptbacken und starken Nebenbacken, die beiden Hauptbacken des letzten unteren Backenzahnes sind ziemlich gleich groß. Der obere Eckzahn ist 12, der untere 13 mm hoch. Die Breite der beiden oberen Backenzähne beträgt 8 und 11, die der drei unteren 6, 7,5 und 9 mm.

Der Schädel ist dem von *Felis minuta* sehr ähnlich, nur entsprechend größer. Im Unterkiefer ist der Processus coronoideus breit abgerundet, wie bei *F. minuta*, und in noch höherem Maße bei *F. viverrina* und *Cryptoprocta ferox*, repräsentiert also einen sehr alten Typus, den manche der ältesten Karnivoren, wie *Metaceros*, zeigen. Dagegen liegt die Wölbung des Schädels in den Scheitelbeinen nicht wie bei *F. viverrina* und *Cryptoprocta ferox* in den Stirnbeinen. Die Bullae auditoriae sind stark entwickelt, das hintere Ende der Nasenbeine wie bei *viverrina*, *minuta* und *Temmincki* zugespitzt, nicht wie bei *F. catus* abgerundet. Die Scheitellänge beträgt 93—94 mm, die größte Schädelbreite 43—46, die Weite zwischen den Jochbogen 64—65, die Länge des Unterkiefers bis zum Condylus 63, die Höhe unter dem Proc. coron. 29 mm.

Ueber die Lebensweise von *Felis microtis* fehlen noch Berichte. Ohne Zweifel hat sich auch *Felis microtis* aus tropischen Formen entwickelt und sich einem nördlichen Klima angepaßt, wo sich sonst nicht getüpfelte, sondern gebänderte Formen wie *Felis manul* und *Catus ferus* finden. Das Gebiet des Amur bezeichnet in Asien die nördlichste Grenze der kleinen Feliden, über welche sich keine Art, wie dies bei den Hirschen der Fall war, in die nearktische

Region, die doch nach den Entdeckungen von Cope, Marsh und Leidy in der Tertiärzeit eine so gewaltige Entwicklung der großen Katzen zeigt, verbreitet hat. Die aus Georgien und Florida erwähnten kleinen Wildkätzchen sind verwilderte Hauskätzchen. Auch von Südamerika aus hat keine der kleinen Katzen Nordamerika über Mexiko hinaus betreten. Daraus folgt, daß die Gruppe der kleinen Katzen einen verhältnismäßig jungen Typus repräsentiert, welcher in den Tropen erst entstanden, als wirksame Barrieren, kalte oder baumlose Steppen oder Meeresarme, ihrer Ausbreitung in nördlichere Gegenden ein Ziel setzten. Sind doch die Karnivoren überhaupt ein aussterbendes Geschlecht, dem heute der Mensch das Ende der Dinge bereitet.

Nur die Familie der Luchse, mit den Tropen noch durch den Karakal und die Chausgruppe verknüpft, ist in die subarktischen Gegenden eingedrungen und hat sich dort zu mittelfräftigen Formen entwickelt.

Der einzige im Ussurigebiet erlegte Luchs gehört der Art *L. canadensis* an, welche den Norden der beiden Kontinente bewohnt, während alle übrigen Luchse regionale Arten sind. *L. cervaria* erstreckt sich von Skandinavien und dem Ural bis nach Persien, *pardina* gehört Südeuropa an, *lynx* reicht von Tibet quer durch Europa und *L. rufa* durch Nordamerika bis Mexiko. In Zentralasien leben *Chaus cananda* und *shawiana*.

Auch *L. canadensis* zeigt noch deutlich, wenn auch matt, die Urzeichnung des Gesichts, den weißgrauen Fleck am Ohr, dessen Basis rot ist, die schwarze Schwanzspitze. Die Tüpfelung auf hell rotgrauem Grunde ist an den Beinen und in den Weichen noch sichtbar. Der dunkle Fleck unter dem Mundwinkel findet sich bei den eigentlichen Katzen nicht. Die Behaarung ist, wie bei allen Säugetieren am Amur, sehr lang und dicht. Der Körper mißt 108, der Schwanz 21, das Ohr 6 cm.

Der Wolf, *Canis lupus*, der in Korea fehlen soll, wurde am Ussuri und Suifu öfter erlegt, ebenso der Fuchs, *C. vulpes*. Am Amur findet sich die starke rotbraune Varietät mit kürzeren Ohren, die auch in Nordamerika lebt. Die weiße Blume erstreckt sich fast über den halben Schwanz. Der Fuchs Nordchinas ist gelbrot, dem unseren ähnlicher, aber etwas stärker, der Fuchs Nord Sibiriens schwächer, als der unsere, das Braunrot mit Schwarzgrau gemischt. *Canis vulpes* nimmt also nach Norden wie auch in Labrador an Größe ab, und zeichnet sich hier, entgegen unserem Fuchs, durch Vertrauensseligkeit und Gutmütigkeit aus, wie ich an lebenden Exemplaren gefunden habe.

Eine umfassende Monographie der Alopeciden, von denen das Berliner Museum eine sehr reichhaltige Sammlung besitzt, harret noch der Zukunft und würde, in der Weise wie Elliots Monographie der Katzen angelegt, wichtige Aufschlüsse über die Verbreitung der Füchse gewähren. Bis heute ist unser Wissen Stückwerk.

In einem Exemplar wurde am Sibiri gefunden der Marderhund, *Nyctereutes viverrinus*. Die Fär-

bung ist dieselbe wie in Japan, weißgrau mit schwärzlichen Haarspitzen, ähnlich unserem Dachs, mit der charakteristischen braunen Zeichnung im Gesicht und braunen Beinen. Das Exemplar war sehr kräftig und enorm dicht und lang behaart, die Grannen messen 9—10, im Schwanz 11 cm, Körper 69, Schwanz 26, Metacarpus und Fuß 9, Metatarsus und Fuß 12. Der von Gray getrennte chokoladebraune *N. procyonides*, der mir wie *viverrinus* lebend bekannt ist, muß mindestens als Varietät aufrecht erhalten werden.

An der Nordgrenze von Korea fanden die Herren Dörries eine *Viverre*, *Viverra pallida* Gray. Es ist bemerkenswert, daß diese Familie in Ostasien so weit nach Norden reicht, wie sonst nirgends auf der Erde. Ziemlich weit durch China verbreitet ist *Paradoxurus larvatus* und im Süden *Viverra* (= *Viverricula*) *malaccensis*. *Viverra pallida* lebt nördlicher, welche Gray zuerst (Proc. L. Z. S. 1862) als eigene Art beschrieb, später geneigt war, nur als eine Varietät von *V. malaccensis* anzuerkennen. Doch hat sie Tröusset als eigene Art in seinen Katalog aufgenommen. Mein Exemplar zeigt im Aeußeren den Habitus von *V. malaccensis*, resp. *pallida*, die Flecken sind ebenso undeutlich wie bei *pallida*, aber es ist erheblich größer und würde sich vielleicht als neue Art herausstellen, wenn der Schädel vorhanden wäre. Vorläufig muß es mit *Viverra pallida* vereinigt bleiben. Die Färbung ist gelblich graubraun, mit vielen weißgelben Haarspitzen, dunkelbraun gesprenkeltem Rücken und vielen weißlichen Haarspitzen, so daß der Körper ganz undeutlich gefleckt erscheint. Nur an den Hinterschenkeln sind die braunroten Flecken deutlicher. Die Kehle ist weißlich gelb mit undeutlichen braunroten Bändern, der Bauch rötlich gelb mit wenigen großen braunen Flecken. Die Bänderung der Viverren an der Halsseite ist kaum bemerkbar. Von den Augen über die Stirn ziehen sich zwei weißgelbe, außen braun umfäumte Streifen, zwischen ihnen undeutliche weißliche und bräunliche Streifen, die Oberlippe ist weißgelb, der dunkle Nasensattel, den alle Genetten besitzen, rötlich braun, die Schnurven weiß mit schwarzer Basis. Das Ohr zeigt hinten an der Basis einen großen rotbraunen Flecken, vorn am Rande des innen gelbrot behaarten Ohres steht ein starker gelber Haarbüschel. Die Ohrspitze ist hinten schwarz, die Mitte weißgrau. Die Afterdrüsen sind wohl erkennbar. Die gelbbraunen Beine zeigen einzelne dunklere Flecken, die Hinterseite der Beine ist dunkler braun mit weißlichen Haarspitzen, die der Hinterschenkel rostrot, der leider unvollständige Schwanz gelblich graubraun, unten mehr olivenfarben mit kaum erkennbarer Bänderung. Die Vorderpfoten sind sehr kräftig, mit stark gekrümmten, katzentartigen, zurückziehbaren, weißen Krallen, die Hinterpfoten zart, mit kurzen, wenig zurückziehbaren weißlichen Nägeln. Das große, schrägstellende Auge steht ziemlich nahe an der kurzen spitzen Schnauze. Körper 69, Kopf etwa 10, Hals 18, Ohr 3,5 vorhandener Schwanz 24 cm.

In einem Exemplar wurde *Martes flavigula* ge-

schossen, selten fanden die Herren Dörries *Mustela martes*.

Noch ziemlich zahlreich kommt am Ussuri und Sibirien der Zobel vor, von dem mir 10 Schädel zur Verfügung standen. Die Unterschiede von *Mustela zibellina* und *abietum* sind im Schädel wenig auffallend, im Gebiß so unwesentlich wie die von *M. abietum* und *fagorum*. Meine Schädel besitzen eine Scheitellänge von 91–92 mm. Die zahlreichen Steinmarder des braunschweiger Museums messen etwa 2 mm weniger, die größten fast ebensoviel. Die wichtigsten Unterschiede sind: 1) der Oberkiefer und die Nase ist beim Zobel etwas länger und schlanker; 2. die Stirn und die Profilinie des Schädels ist flacher, das Hinterhaupt fällt weniger nach hinten ab; 3. die Bullae auditor. sind größer und erheblich stärker gewölbt; 4. im Unterkiefer ist der obere Teil des *Processus coron.* schmaler und nicht wie beim Steinmarder öfters etwas nach hinten gebogen; 5. der äußere Schneidezahn oben ist etwas schlanker an der Basis und weniger hakenförmig gebogen, die Furchung des unteren Eckzahns schwankt und ist unwesentlich. Sonst stimmen Schädel und Gebiß, wie auch v. Widdendorff bemerkt, zum Verwechseln überein, und es ist ohne Vergleichsmaterial ebenso schwierig, den Zobel vom Steinmarder, wie diesen vom Hausmarder im Schädel zu unterscheiden. Manche angebliche Unterschiede zwischen letzteren beiden existieren, wenn man zahlreicheres Material untersucht, in der Phantastie und lassen sich auf Alters- und Geschlechtsunterschiede zurückführen. Die Hauptmaße eines alten ♂-Schädels sind: Scheitellänge bis zum Ende des Nasenbeins 87, bis zu den Schneidezähnen 92, Basillarlänge 81, Breite der Schädelkapsel 47, zwischen dem *Proc. zyg.* 54, Scheitelhöhe 30, Höhe des Hinterhauptes 23, des Hinterhauptlochs 11, Gaumenlänge 43, Eckzahn 12 mm.

Mustela sibirica lag mir in mehreren Exemplaren von der Suifunmündung vor. Ein erwachsenes ♀ zeigte die schöne gelbrote Färbung sehr intensiv, besonders oben und am Schwanz, die dunkelbraune Oberlippe ist mehrfach weiß gefleckt, die weiße Unterlippe vorn braun gefleckt, bei einem jüngeren ♂ fehlten die weißen und braunen Flecke der Lippen und das Gellb hatte eine bräunliche Färbung, welche an den Pfoten und am Kopf erheblich dunkler war, als beim ♀. Einen weißen Fleck unten am Halse, wieallas, Wagner und v. Widdendorff angeben, hatten meine Exemplare nicht. Maße des Weibchens: Körper 45, Kopf 8, Schwanz 26,5, Unterarm 5, Metacarpus mit Hand 3,5, Metatarsus und Fuß 6 cm, Ohr 18 mm lang, 22 breit; *Mustela sibirica* lebt besonders vom Honig wilder Bienen, womit auch wohl die intensiv gelbrote Färbung zusammenhängt.

Von Bären lebt im Ussurigebiet der nördliche *Ursus arctos* neben dem südlichen *Ursus tibetanus*, und von beiden lagen mir Proben vor. Ueber *Ursus arctos* in Sibirien hat besonders v. Widdendorff ausführlich berichtet und ich brauche nur wenig hinzuzufügen. Der sehr große männliche Schädel besaß eine Scheitellänge von 44,5 cm in der Krümmung,

eine Basillarlänge von 34,5. Die Stirnbreite betrug 97 mm, die größte Breite zwischen den Jochbogen 25 cm, beim weiblichen Schädel waren dieselben Maße 37, 32, 73, 23. Die Stirn des ♂ war viel stärker gewölbt, die Stirngube des ♀ viel tiefer. Die starken gelben Eckzähne des ♂ zeigten eigentümlich scharf begrenzte weiße Schmelzinseln, wie ich sie an Bärenzähnen noch nicht gesehen habe. Beide Schädel trugen die Zeichen vielfacher Kämpfe, beim ♂ war der obere Teil des linken Jochbogens durch einen Schuß zertrümmert, aber ausgeheilt, das ♀ zeigte vor der Stirn einen matten, auch verheilten Kugeleindruck, außerdem fand sich eine starke Verletzung beim ♀ am Augenrande und bei beiden Schrammen auf dem Schädel, welche durch gegenseitige Kämpfe entstanden zu sein schienen, so daß beide Schädel ein deutliches Bild vom harten Kampf ums Dasein und von der Widerstandsfähigkeit der Bärennatur gaben.

Auch *Ursus tibetanus* hat, den Spuren der Cerviden, Feliden und Viverriden folgend, seine Wanderung von Sibirien an der Ostseite entlang bis in nördliche Gegenden ausgedehnt, wo ihn Radde noch im Bureja-gebirge traf. Eine alte Bärin mit zwei etwa acht Wochen alten Jungen wurde von den Herren Dörries am Suifunfluß, nördlich von Korea erlegt. Die Alte maß 107 cm bei 7 cm Schwanzlänge. Das bis 14 cm lange Haar ist schwarz, nur an der Schnauze rotbraun, die weiße Unterlippe scharf abgesetzt, vor der Brust ein Y-förmiges weißes Halsband; auch die Klauen sind weiß. Im Halse und Nacken bilden die Haare, ähnlich wie bei *Ursus labiatus*, einen Kragen, doch waren sie nicht, wie Radde angibt, in Wirbeln gekräuselt. Die Eckzähne weichen, dem frieblichen Naturell und der Pflanzennahrung entsprechend, sehr von denen von *Ursus arctos* ab. Sie sind ziemlich gerade, schlant zugespitzt, an der Innenseite mit zwei scharfen Kanten und zeigen jene eigentümlich achartartig braun- und weißgebänderte Zeichnung, welche man mehrfach an den Eckzähnen der Viverriden findet. Der junge Bär zeigt einen entschiedenen Hundetypus mit dicker Schnauze, die bei der Alten spitzer ist als bei *U. arctos*. Das kurze stöckige Haar ist umbrabrun, außer der weißen Lippen- und Halszeichnung besitzt er noch einen weißen Fleck vor den Ohren. Die Körperlänge betrug 36, die des Kopfes 9 cm. Auch der Bär geht durch Hochasien nach dem Westen. Trousseau vereinigt *Ursus lagomys* mit *arctos*, während der von Przewalski am Thian-Schan gefundene *Ursus leuconyx* mit *Ursus tibetanus* verwandt ist.

An der Küste des Ussurigebietes lebt *Otaria ursina*, von welcher ein Pullus und ein alter Schädel vorlag. Die Zahl der Ohrenrobben des Stillen Oceans hat sich in der neueren Zeit erheblich vermehrt, zu *Otaria Stelleri* im nördlichen Stillen Ocean, *jubata* von den Falklandinseln und Ulloa von Peru sind hinzugekommen *Otaria Gillespii* von der Ostküste des Stillen Oceans, *Otaria Hookeri* von den Australinseln und *Otaria pusilla* vom Kap Horn. Nach Europa kommt häufiger nur *Otaria Gillespii*,

welche mir auch lebend und ausgestopft zur Vergleichung zu Gebote stand. Die Unterschiede der einzelnen Arten bestehen hauptsächlich in der Farbe und Schädelbildung. *Otaria ursina* vom Amur mit sehr langem Kopf und kurzem Hals ist sehr dunkel gefärbt, glänzend chokoladebraun mit helleren, gelbgrauen Haarspitzen, das Rinn rotbraun, die Stirn umbräun, der Bauch mehr rötlichgelb, das Haar fast gar nicht verlängert, die rötliche Unterwolle wenig sichtbar, die hinteren Extremitäten gelblichbraun, während *O. Gillespii* eine rötliche Färbung zeigt mit braunen Extremitäten. Die Körperlänge des Pullus betrug 114 cm, bei *Gillespii* im Braunschweiger Museum 178, der Schwanz bei beiden 6 cm. Die Schädel der beiden an der West- und Ostküste des Stillen Oceans lebenden Arten sind sehr verschieden, bei *O. ursina* die Schädelkapsel klein, in der Mitte eingebogen, mit hohem ausgezacktem Scheitellamm, die Orbitalzacken sehr breit und lang, *Proc. coron.* des Unterfiefers kurz und breit. Bei *O. Gillespii* dagegen ist die Schädelkapsel rundlich und größer, die obere Profilinie ohne Einbuchtungen mäßig gebogen, die Orbitalzacken viel kürzer, der *Proc. coron.* lang und niedrig. Auch das Gebiß zeigt Abweichungen. Der letzte obere Backenzahn bei *O. ursina* ist von dem vorhergehenden durch eine weite Lücke getrennt und nach hinten gerichtet, während die Zähne bei *O. Gillespii* in regelmässiger Reihe stehen. Die Zähne waren vielfach, wahrseheinlich durch Muscheln, abgeplittet. Scheitellänge von *Otaria ursina* 38 cm gegen 19 bei *O. Gillespii*. Letztere besitzt also einen verhältnissmäßig kleinen Kopf, *O. ursina* den längsten bei kürzestem Halfe. Schrenk hat nur Fellsfude gesehen.

Von Nagern wurden im Norden von Korea gefunden drei Sciuriden und ein Leporide, sowie *Mus caraco* und eine kleinere *Sminthus*-Art. *Sciurus vulgaris* gehört der schwarzen, durch ganz Sibirien verbreiteten Varietät an, zahlreich kommt vor *Tamias asiaticus* und mehrfach *Pteromys volans*, dessen westliche Grenze Zivland bildet, wo es noch jüngst gefunden wurde, aber im Aussterben begriffen ist. Ich füge die Bemerkung hinzu, daß sich bei den Flugbrüchern am vorderen Rande der Flughaut hinter dem Ellbogen ein Rand von sehr langen, starken elastischen Haaren befindet, der von der samtweichen sonstigen Behaarung des Tieres gänzlich abweicht. Die Natur hat hier bei einem Flugläufer den Versuch gemacht, ein ähnliches Organ zu schaffen, wie die Schwungfedern der Vögel sind. Auch Pfoten und Hinterseite der Schenkel zeigen eine sehr starke, straffe Behaarung.

Sehr häufig lebt am Ussuri und Sidimi der von Rabbe entdeckte *Lepus mantschuricus*, den Trouessart (*Cat. des Rougeurs* S. 201) unrichtig mit *Lepus variabilis* vereinigt. *Lepus mantschuricus* behält im Sommer und Winter die gleiche Färbung und

wird nie weiß, ist auch sonst von *variabilis* verschieden. *Lepus timidus* fehlt in Sibirien, und Pallas, v. Middendorff und v. Schrenk waren allerdings der Ansicht, daß nur *Lepus variabilis* dort vorkomme, während durch Rabbe drei Arten, *L. variabilis*, *tolai* und *mantschuricus* dort nachgewiesen sind. Von diesen scheint *L. mantschuricus* ein beschränktes Gebiet im Südosten Sibiriens einzunehmen, denn nur er wurde am Ussuri neben *variabilis* gefunden. *L. tolai* zieht sich quer durch Mittelasien; am Rande von Hochasien, vom Himalaya bis Turkestan lebt *L. olostolus*, in Centralasien der von Przewalski entdeckte *L. Pylzowi*, in Indien *L. ruficaudatus* und *peguensis*, in China *L. sinensis*, der die Eigentümlichkeit besitzt, sich in Särgen und Gräbern zu verbergen, wie *L. mantschuricus* oft Baumhöhlungen zur Wohnung benutzte, was *L. variabilis* nicht thut. *L. sinensis* und *mantschuricus* bilden also eine Brücke zu *L. cuniculus*. *L. mantschuricus* ist kleiner als *variabilis*, hat ein kürzeres Ohr als *L. timidus* und unterscheidet sich durch die rotgelbe Färbung an der Hinterseite des Ohrs von diesem. Die Schnauze ist gelbgrau, die Nasenseiten weißgrau, die Stirn schwarzgelb. Die weißen Schnurren haben eine schwarze Basis. Die weißgelben Halsseiten sind unendlich schwärzlich gebändert, auch die schwarzen Haarspitzen des gelbgrauen Rückens bilden undeutliche schwarze Streifen. Die Brust ist hell gelbgrau, die sehr langen Haare hier sehr breit und kantig, hart anzufühlen. Der Bauch ist weiß, die Weichen hell rotgelb, die Oberseite des Schwanzes hellgrau, der dunkle Streifen viel schmaler als bei *L. timidus*. Die Unterwolle ist überall, den weißen Bauch ausgenommen, schwarzgrau. Die Furche der oberen Nagenzähne steht sehr weit nach innen. Maße: Körper 55 cm, Ohr 10 cm, Kopf 11, Metacarpus und Hand 8, Unterarm 11,5, Metatarsus und Fuß 14 cm. Die Schädelänge beträgt 10,5, die Breite zwischen den Augen 3 cm, Ob *L. mantschuricus* auch als eine nordwärts reichende Entwidlung aus den südostasiatischen Hasen zu betrachten ist, was die gleiche Gewohnheit mit *L. sinensis* wahrscheinliche macht, das zu entscheiden fehlt es mir an Vergleichsmaterial.

Wie viele von den interessanten ostasiatischen Insektenfressern (vgl. Dobson, *Monograph of the Insectivora*) im Ussurigebiet vorkommen, z. B. *Mogera wogura* und *Urotrichus talpoides* von Japan, *Talpa longirostris* und *Parascaptor leptura* von China, vermag ich bei dem Mangel an dort aufgefundenen Insektivoren nicht zu sagen. v. Schrenk fand *Erinaceus europaeus* und *auritus*, *Sorex vulgaris* und *pygmaeus*. Wallace nennt I, S. 264 als der mantschurischen Region eigentümlich *Anusorex*, *Scaptochirus*, *Uropsilus* und *Scaptomyx*. Von Igeln erwähnt Dobson in Südsibirien nur *Erinaceus auritus*.

Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau.

Unter diesem Titel hat Professor Nathay in Klosterneuburg eine Arbeit veröffentlicht^{*)}, welche wesentlich praktischen Zwecken dienen soll, aber in mehrfacher Hinsicht auch hohes naturwissenschaftliches Interesse darbietet. Verfasser untersuchte die in den Donauauen bei Klosterneuburg vorkommende Rebe, welche er als wild betrachtet, die in der Nähe der Weinberge gelegentlich verwildernde Rebe und die in großer Zahl kultivierten Sorten. An der wilden Rebe unterscheidet er zweierlei verschiedene Blüten, die aber stets nur auf verschiedenen Stöcken vorkommen: androdynamische sterile und gynodynamische fertile. Erstere (Fig. 1) besitzen einen wenig bemerkbaren Kelch, mit dessen fünf Zähnen die Einfügungsstellen der abgefallenen Blumenblätter abwechselt. Weiter einwärts folgen auf dem abgeplatteten Blütenboden fünf den Einfügungsstellen der Blumenblätter gegenständige Staubgefäße. Diese besitzen besonders lange, unter 45° auf- und auswärts gerichtete, gerade Staubfäden mit zweifächerigen, sich an der Innenseite

der ersteren sind an den Enden abgerundet oder zugespitzt, die der letzteren stets tonnenförmig, und nur diese treiben in geeigneten Medien Pollenschläuche.

Von den amerikanischen Reben hat *Vitis riparia* androdynamische sterile und gynodynamische fertile Blüten mit tonnenförmigen, bezw. abgerundeten oder zugespitzten Pollenkörnern. Beide Blütenformen finden sich zwar bei denselben Sorten, aber immer auf verschiedenen Individuen. Beiderlei Pollenkörnern werden in Wasser kugelig, aber nur bei denen der ersten Form bilden sich hierbei drei getüpfelte, leistenförmige Verdickungen der Hellschale, und nur diese Körner bilden Schläuche.

Bei weiterer Ausdehnung seiner Untersuchungen gelangte Nathay zu dem wichtigen Resultat, daß 1. nur die Pollenkörnern der androdynamischen sterilen und der androdynamischen fertilen, aber nicht jene der gynodynamischen fertilen Blüten zur Befruchtung taugen; 2. daß die androdynamischen sterilen Blüten mit verkümmertem Stempel,

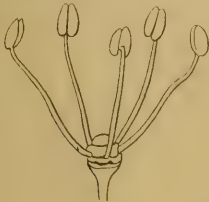


Fig. 1.



Fig. 2.

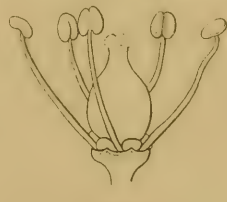


Fig. 3.

seile öffnenden Staubbeuteln an der etwas einwärts gekrümmten Spitze. Die Pollenkörnern sind tonnenförmig und werden in Wasser kugelig. Innerhalb der Staubgefäße findet sich ein gelber Diskus, in dessen Mitte sich ein halbkugeliges Gebilde erhebt, welches den oberen Teil des größtenteils in Diskus eingesenkten Stempels bildet. Dieser ist griffellos, am Scheitel etwas vertieft, sein Fruchtknoten ist zweifächerig und enthält in jedem Fach zwei Samenknoten. Diese Blüten sind unfruchtbar. Bei den gynodynamischen fertilen Blüten (Fig. 2) sind die Staubgefäße relativ kurz und die Staubfäden so stark nach aus- und abwärts gekrümmt, daß die Spalten der Staubbeutel nach auswärts gewendet sind. Der Stempel ist 6—7mal länger als bei den vorigen Blüten und besitzt einen Griffel nebst Narbe, auch die Samenknoten sind ungleich größer. Die Pollenkörnern sind an den Enden nicht abgestutzt, sondern zugespitzt oder abgerundet und werden in Wasser kugelig. Diese Blüten sind fruchtbar.

Die kultivierten Reben besitzen denen der wilden Reben durchaus ähnliche gynodynamische fertile Blüten, außerdem androdynamische Blüten, welche zum Unterschied von der ersten Blütenform der wilden Rebe einen wohl entwickelten Stempel besitzen (Fig. 3). Diese Blüten kommen niemals auf einem Individuum, auch nicht auf verschiedenen Individuen derselben Sorte, sondern stets nur auf Individuen verschiedener Sorten vor. Die Pollenkörnern

der Behauptung der Botaniker entsprechend, männlich sind; 3. daß die androdynamischen fertilen Blüten mit vollkommen entwickeltem Stempel der bisherigen Behauptung entsprechend hermaphroditisch oder zwittrig sind, und 4. daß die gynodynamischen fertilen Blüten, welche bisher für hermaphroditisch galten, weiblich sind.

Wahrscheinlich gibt es bei jeder Rebenart männliche, weibliche, zwittrige und solche mit zwittrigen und männlichen Blüten. Wirklich beobachtet wurden diese viererlei Individuen bisher nur bei *Vitis vinifera*. Von dieser Art sind nämlich die wilden Individuen der Donauauen teils weiblich, teils männlich, mitunter auch zwittrig und männlich, die kultivierten dagegen je nach der Sorte entweder weiblich oder zwittrig und nur ausnahmsweise einzelne Stöcke männlich. Das Verhalten der kultivierten Reben erklärt sich einfach daraus, daß die Individuen jeder Sorte Stedlinge eines einzigen Individuums darstellen. Bei *V. aestivalis* finden sich in einer und derselben Infloreszenz männliche und zwittrige Blüten, sowie alle möglichen Uebergänge zwischen beiden, so daß der Unterschied zwischen männlichen und zwittrigen Blüten nur als gradueller erscheint. Dann aber gibt es von jeder Rebe nur zweierlei wesentlich verschiedene Individuen, von denen sich die eine durch stets zeugungsfähige Staubgefäße, die andere durch stets zeugungsfähige Stempel auszeichnet.

Selbstbestäubung kann naturgemäß nur an zwittrigen Blüten erfolgen, sonst ist Fremdbestäubung erforderlich, und diese erfolgt niemals durch Insekten, sondern nur

*) Wien, B. Fied, Hofbuchhandlung. 1888. Preis 3,50 M.

durch den Wind. Trotz des Nebendageruchs der Nebenblüte, welcher geeignet erscheint, Insekten aus weiter Ferne anzulocken, hat Nathay seit Jahren sich vergeblich bemüht, irgend welche Insekten als Besucher der Nebenblüten kennen zu lernen.

Gewisse Sorten der kultivierten Neben gelten als „empfindlich in der Blüte“, ihre Blüten fallen vor der Entwicklung der Beeren häufig mehr oder weniger zahlreich ab (ausreißen, ab-, ausdröhnen etc.). Dies ist z. B. in hohem Grade der Fall bei der Zimtraube, und deren Blüten ergaben sich als weiblich; sie fallen ab, weil die Befruchtung unterbleibt. Diese Beobachtung veranlaßte Nathay, bei einer möglichst großen Anzahl von Nebsorten diese Verhältnisse festzustellen, und er gelangte so zu einer Tabelle, aus welcher sich ergibt, daß von 25 weiblichen Sorten 24 empfindlich sind (ausreißen), dagegen von 26 zwittrigen Sorten 18 unempfindlich oder dauerhaft, ferner daß die Trauben bei den meisten zwittrigen Sorten dicht, bei den meisten weiblichen dagegen locker sind, und daß die Mehrzahl der zwittrigen Sorten runde, jene der weiblichen Sorten meist längliche Beeren aufweist. Der Umstand, daß bei Regenwetter auch die zwittrigen Sorten ausreißen, spricht für die Fremdbestäubung, denn offenbar verhindert die Feuchtigkeit den Anflug des Pollens von benachbarten oder entfernten Stöcken.

In Frankreich und den Rheinlanden kultiviert der Winger verschiedene Sorten in verschiedenen Weingärten, also für sich in reinem Saß. Solche Kultur hat den Vorteil, daß 1. die verschiedenen Klima bedingenden Sorten voneinander getrennt stehen, 2. jeder Weingarten seine Sorte zu einer bestimmten Zeit reifen läßt, 3. leicht Weine einer bestimmten Marke für den Handel eingetragen werden können. Anderwärts, wie in Ungarn, erklären sich jedoch

die Praktiker für den gemischten Saß; sie sagen: „Trägt die eine Sorte im Jahre nicht, so macht die andere das Saß voll.“ Wie Nathay zeigt, haben der Rheinländer und der Ungar unbewußt das Richtige getroffen, indem letztere neben zwittrblütigen sehr allgemein weibliche, ersterer fast nur zwittrblütige Sorten (Riesling, Sylvaner, Traminer, Orleans, Gutedel, Müller, Burgunder, Dittler) baut.

Für die Systematik der Sorten, welche runde und lange Beeren und solche von unbestimmter Form unterscheidet, empfiehlt Nathay eine Einteilung sämtlicher Nebsorten in zwei große Gruppen: die der weiblichen und die der zwittrigen, da hierdurch der Praktiker sofort über die wichtigste Eigenschaft seiner Rebe unterrichtet wird.

Die Samen weiblicher Sorten können, da sie aus der Einwirkung des Pollens zwittriger Sorten entstanden sind, nur Sortenfarbe liefern, allein auch die Knospenvariation spielt bei der Entstehung neuer Sorten eine wichtige Rolle. In Klosterneuburg befindet sich unter Rußländer ein Stock, welcher nun schon das zweite Jahr an zwei aus dem Boden entspringenden Ästen typischen Rußländer und am dritten Ast weißen Burgunder trägt. Da Pfropfung wie Bastardierung mit Sicherheit auszuschließen ist, handelt es sich um ein merkwürdiges Beispiel von Knospenvariation. Da nun nahe verwandte Sorten bezüglich ihrer Geschlechtsverhältnisse miteinander übereinstimmen, gelangt Nathay zu dem Schluß, daß die nahe verwandten Nebsorten wie zahlreiche Kulturvarietäten so vieler anderer Pflanzen Stadien einer und derselben Pflanze darstellen, deren Knospen variierten. Ist es doch längst bekannt, daß Modifikationen, welche durch Knospenvariation entstanden sind, sich häufig in den Stecklingen erhalten. D,

Einiges über Schützenfische.

Don
Karl Meißner in Falkenstein i. T.

Während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Siam hatte ich des öfteren Gelegenheit, Vertreter obiger Fischgattung zu sehen und in ihrem Leben und Treiben zu beobachten.

Der Fisch, über welchen ich berichten will, kommt in dem Stromgebiete des „Mae-Nam“ oder Bangkokflusses häufig vor und wird von den Siamesen, denen er und seine eigenartige Kunst wohlbekannt ist, seines gestreiften Aussehens wegen „Pla-Sua“, d. i. Tigerfisch genannt. Im ganzen paßt auf unseren Fisch ziemlich genau das, was in Drehm's „Tierleben“ über den Schützen (Toxotes jaculator etc.) gesagt ist, eine Fischart, deren Heimat die Insel Java sein soll; in genanntem Werke beigegebene, etwas phantastische Abbildung, welche einen solchen Fisch in seiner interessanten Tätigkeit des Spritzens oder Schießens nach einem auf dem Blatt einer Orchidee sitzenden Insekt zeigt, ist insofern nicht ganz zutreffend und drängt zu der Vermutung, daß man von Europa aus bis jetzt noch wenig Gelegenheit gefunden hat, sich mit dem in Rede stehenden Fisch näher bekannt zu machen. Mehrere Europäer, welche sich jahrelang auf Java aufgehalten hatten, konnten mir auf mein Befragen nichts über den Schützenfisch mitteilen; eine solche merkwürdige Fischart war ihnen bis dahin gänzlich unbekannt gewesen.

In dem Unterlaufe des „Mae-Nam“ und seinen Nebenflüssen und Kanälen bemerkt man unseren Fisch hauptsächlich zur Zeit der Flut, deren Wirkung sich, nebenbei gesagt, durch Anstauung und Rückfließen der Gewässer bis weit in jene, nur sehr allmählich ansteigende, äußerst fruchtbare Niederung hinein bemerkbar macht, welche, von zahlreichen, teils natürlichen, teils von Menschenhand geschaffenen Wasserläufen durchschnitten, den Hauptbestandteil des Königreichs Siam bildet.

Der Schützenfisch zeigt sich alsdann sowohl einzeln als zu mehreren an stillen Stellen und Buchten in der Nähe der Ufer nahe an der Wasseroberfläche einherwandernd und in der Ausübung seiner interessanten Jagd begriffen. Man erkennt ihn leicht an seinem gestreiften Aussehen und dem glänzend hellgelben Hornhautring seiner großen, beweglichen Augen. Wie ganz nahe zusammenfassend, sondern nach Art erfahrener Jäger gut „Distanz“ haltend, sieht man die kleinen Schützen, wie sie vorsichtig und aufmerksam das Terrain absuchen. An dem Stengel einer Wasserpflanze, etwa einen Fuß hoch über dem Wasserspiegel, sonnt sich behaglich und ahnungslos eine Fliege. Einer von den schwimmenden Jägern hat sie bereits erspäht, er faßt etwas seitlich Posten, zieht einen Augenblick und

„schießt“. Ein Wassertropfen zerfliehet genau an der Stelle, wo das Insekt saß, ein blitzartiges Vorschwellen des Fisches und das getroffene und ins Wasser geschleuderte Kerbtier ruht sicher aufbewahrt in der Jagdflasche, das ist in dem Magen des geschickten Schützen, welcher ruhig weiterzieht, um weiteres Wild aufzusuchen. Da meine Wohnung in Bangkol unmittelbar am Flusse gelegen war, in welchem die Schützenfische ihr Wesen trieben, so wurde in mir der Wunsch rege, einige Exemplare einzufangen und, wenn möglich, in einem Zimmeraquarium zu halten. Eine Fangvorrichtung in Gestalt eines quadratischen Stückes Musselin, welches mittels zweier sich kreuzenden Holzbügel gespannt gehalten und an einer langen Stange befestigt wurde, war bald hergestellt und erwies sich als zweckentsprechend. Die jüngeren Schützen zeigten sich den Tüden des Menschen gegenüber recht unersahen und ließen sich leicht fangen, während älteren Exemplaren schon schwieriger beizukommen war. Die größten Fische der Art, welche ich sah, beziehungsweise fing, waren etwa eine Hand lang. Von siamesischen Fischern erfuhr ich, daß solche Exemplare als ausgewachsen zu betrachten wären. Es sei mir hier gestattet, kurz einiges über die äußeren Merkmale des Fisches zu erwähnen. Bei einer Gestalt, die etwas Kurzgedrungenes hat, ist die Färbung desselben auf dem Rücken ein wechselnd dunkles Grünlichgrau, welches nach den Seiten zu mehr und mehr ins Silberfarbige übergeht. Vier schwarze, vom Rücken ausgehende, nach unten sich verschmälernde, unregelmäßige Querbinden geben dem Fisch das erwähnte getigerte Aussehen. Die weichen Teile der Afterflosse zeigen nach hinten zu eine gelbliche Färbung und sind schwarz gekäumt. Bemerkenswert ist die Zartheit und Durchsichtigkeit der häutigen Teile der Flossen, welche in nicht ganz klarem Wasser kaum bemerkbar sind. Die Schnauze ist mehr spitz als stumpf und niedergedrückt. Die Unterfinnlade überragt die obere und bildet, wenn der Fisch das Maul schließt, das „Zancierrohr“ für die flüssigen Geschosse.

Das Auge mit schwarzer Iris und hellgelbem Hornhautring ist, wie bereits bemerkt, groß und beweglich und zeigt, man möchte sagen, etwas wie Ausbruch. Jedenfalls läßt dasselbe, wenn man den Fisch in seinem Elemente näher beobachtet, vermuten, daß sein Besitzer zu den intelligenten Vertretern seiner Gattung zählen muß. In meinem Zimmeraquarium, einem Glasbassin, dessen Boden mit einer Schicht Sand versehen war, in welchen ich einige Wasserpflanzen gepflanzt hatte, zeigten sich die Schützenfische in den ersten Tagen der Gefangenschaft sehr furchtsam. Bei meiner Annäherung rannten sie heftig gegen die Glaswände des Bassins und suchten sich zwischen den Blättern der Wasserpflanzen zu verstecken, schienen aber sehr ungern unterzutauchen, sondern hielten sich so viel wie möglich an der Wasseroberfläche auf. Nach einigen Tagen hatte sich ihre Scheu mir gegenüber etwas gelegt, und ich machte zum erstenmal die interessante Beobachtung, daß die Fische mich, ihren Eigentümer, von anderen Leuten zu unterscheiden schienen. Wenigstens waren sie bei meiner Annäherung weniger scheu und furchtsam, als bei der von Fremden. Wenn ich sie beobachtete, so verhielten sie sich ruhig und betrachteten mich aufmerksam und gewissermaßen erwartungsvoll. Am nächsten Tage sah ich, daß eine

Ameise, welche an der einen der Außenwände des Aquariums oberhalb des Wasserpiegels vorbeimarschierte, von zwei Fischen abwechselnd heftig bombardiert wurde — natürlich ohne Erfolg. Die geschleuderten Wassertropfen zerplatzten in rascher Aufeinanderfolge an der Glaswand. Die beiden Schützen schienen übrigens das Vergebliche ihres Thuns bald einzusehen und ließen vom Spritzen ab. Jedenfalls bekundeten sie mir aber, daß sie Hunger hatten. Ich fing eine Fliege, deren Flügel ich zum Gebrauche untauglich machte, und setzte das Insekt auf das Blatt einer der Aquariumspflanzen, etwa einen halben Fuß hoch über dem Wasserpiegel. Nachdem ich mich einen Schritt zurückgezogen hatte, wurde die Fliege sofort von zwei Seiten attackiert. Durch die ersten Schüsse ins Wasser geschleudert, fiel sie dem schnellsten der Schützen als Beute zu. Von da ab gab ich meinen Fischen fast täglich Gelegenheit, sich in ähnlicher Weise ihren Lebensunterhalt zu erjagen, und hatte das Vergnügen, besonders zwei Exemplare im Laufe von einigen Wochen so zahm und zutraulich zu machen, daß sie nicht nur nach Insekten, welche ich zwischen zwei Fingern dem Bassin bis auf zwei oder drei Fuß näherte, eifrig spritzten, sondern auch, daß sie mir ihre Nahrung aus den Fingern wegschnappten, indem sie nach derselben vier bis fünf Zoll hoch aus dem Wasser emporstiegen. Sie hatten inzwischen auch ihre Scheu gegen Fremde verloren. Staunen und Verwunderung erregte es unter uns, als eines Tages einer meiner Bekannten, der die Fische in dem Bassin aufmerksam betrachtete, plötzlich erschrocken zurückfuhr. Ein Schütze hatte ihm einen Wassertropfen mitten auf den Augapfel gespritzt. Ähnliche Experimente führten die Fische in der Folge noch häufig an mir selbst, wie auch an anderen Europäern aus. Sie schienen dies als eine Art Sport zu betrachten und wählten sich außer den Augen auch die Ohren, den Mund und die Nasenlöcher als Ziele aus. Bezeichnend für die Sicherheit und Schnelligkeit, mit welcher die Tiere das Spritzen ausübten, war der Umstand, daß man, wenn es auf das Auge abgesehen war, den Wassertropfen selbst bis auf Entfernungen von mindestens drei Fuß stets auf den Augapfel erhielt, ehe man nur Zeit hatte, das Auge instinktmäßig zu schließen, auch dann, wenn man den Fisch zielen sah und wußte, daß man den Tropfen im nächsten Augenblicke zu erwarten hatte.

Die Schützenfische hielten sich in meinem Aquarium recht gut, solange ich sie ab und zu etwas fütterte und dafür sorgte, daß das Wasser in dem Bassin genügend frisch blieb, was ich weniger durch allzu häufiges Wechseln des Wassers, als vielmehr durch Hineinspflanzen von Wasserkryptogamen zu erreichen suchte. Die Fische nahmen außer Kerbtieren auch kleine Stückchen Fleisch und Fisch als Nahrung an, alles aber nur dann, wenn sie es sich entweber erspritzten, oder wenn sie es nahe der Wasseroberfläche wegschnappten konnten. Nie tauchten sie nach einem Bissen bis auf den Grund, selbst dann nicht, wenn sie lange gehungert hatten. Größere Exemplare verschlangen einmalig auch kleine lebendige Fischechen, welche ich zu ihnen ins Bassin brachte, und ich habe Grund anzunehmen, daß die Schützen in der Freiheit bezüglich ihrer Nahrung nicht allein auf Kerbtiere und die eigentümliche Art, solche durch Spritzen zu erbeuten, angewiesen sind, sondern daß

die Schnelligkeit ihrer Bewegungen, sowie ihr sich weit öffnendes Maul, dessen Kinnladen mit kleinen, spitzen Zähnen besetzt sind, sie auch befähigen dürften, aus dem in ihrem Elemente lebenden kleinen Getier sich Beute zu ergötzen. Das Spritzen nach Insekten scheinen sie gewissermaßen nur nebenbei zu betreiben, vielleicht als Kurzweil.

In betreff des Spritzens kann ich mitteilen, daß nach meinen Beobachtungen die Fische selbst nicht in der Weise bemerksamen, wie es durch die bezügliche Abbildung in Brehms „Zierleben“ dargestellt wird, wo der Fisch sich mit halbem Leibe aus dem Wasser aufrichtet und einen förmlichen Wasserstrahl nach dem zu erbeutenden Insekt sendet. Der Vorgang, wie ich ihn gesehen, ist vielmehr folgender. Der Schütze postiert sich zunächst in horizontaler Stellung nahe der Wasseroberfläche, doch so, daß kein Teil seines Körpers aus dem Wasser hervorragt. Er verharrt, indem er die Augen auf das zu treffende Insekt richtet, einen Augenblick unbeweglich — er zielt also — und schleudert dann bei geschlossenem Maule durch die

Deffnung, welche der den Oberkiefer überragende Unterkiefer vorn bildet, eine kleine Menge, einen Tropfen, Wasser in gerader Linie und mit verhältnismäßig bedeutender Kraft und Schnelligkeit nach dem Ziele, welches er selten verfehlt. Die Schußlinie steht somit in einem Winkel von beiläufig 45 Graden zur Längsachse des Fischkörpers und liegt in der Richtung der Längspalte des Maules. Ein Geräusch konnte ich bei dem Vorgange nie wahrnehmen, und eine Mitwirkung von Luft scheint nicht stattzufinden. Es ist höchst wahrscheinlich, daß das Herausgleitenden des Wassertropfens durch plötzliches Zusammenziehen gewisser Schlundmuskeln geschieht. Ueber das intimere Familienleben des Schützen konnte ich leider nichts Näheres erfahren.

Ich halte es für möglich und ausführbar, unseren Fisch lebend nach Europa überzuführen und ihn hier in gewärmten Räumen zu halten. Er würde meines Erachtens ein bedeutend interessanterer Zimmergenosse sein, als der langweilige Goldfisch es ist.

Die Hüttenböden Oberitaliens.

Von

Dr. M. Hsberg in Kassel.

Zu jenen Pfahlbauten und Terramaren, welche uns über die jungsteinzeitliche Kultur Oberitaliens Aufschlüsse liefern, sind neuerdings noch die sogenannten „Hüttenböden“ (I fondi della Capanne, fonds de Cabane) gekommen, deren eingehendere Kenntnis wir den Untersuchungen von Concrezio Rosa, Ghierici, Pigorini, Strobel, Castelfranco und anderen italienischen Gelehrten verdanken. Dieselben sind Kulturschichten, bestehend aus einer festen, an organischem Detritus reichen Erde, welche zugleich Asche, Kohlenreste, Tierknochen (Nageltiersüberreste), sowie Geräte aus Stein und Knochen enthält. Diese Kulturschichten wurden im Vibratathal, in der Umgebung von Reggio (Emilia), unweit Albinea, sowie in der Nähe von Modena und Brescia in Vertiefungen des bearbeiteten Erdbodens — bis zu 0,75 m unter dem Niveau des letzteren — aufgefunden und sind offenbar als Fußböden von zum Teil unter dem Niveau des Erdbodens gelegenen vorgeschichtlichen Hüttenwohnungen aufzufassen. Die Kulturschichten sind an ihrer Peripherie 20 bis 30 cm, in der Mitte bis 1,5 m dick; sie sind kreisförmig oder oval und von verschiedener Größe. Mehrere auf beschränktem Raume zusammen vereinigte Kulturschichten zeigen die Lage vorgeschichtlicher Dorfschaften an, für die man wohl wegen der Sumpfigkeit der Umgebung in der Regel ein erhöhtes Terrain ausuchte. Der die Hüttenböden umgebende Erdboden bildet senkrechte Wände; Reste der Herdanlage sind häufig nachzuweisen. Von Artefakten finden sich in den Kulturschichten aus Knochen gefertigte Nadeln und Priemen, Bruchstücke von Reibsteinen (Handmühlen?), Poliersteine, sowie aus Feuerstein hergestellte Aexte, Priemen, Messer u. dergl. Die auf der einen Seite flachen, auf der anderen Seite durch vorspringende Kanten in 2 oder 3 Flächen geteilten Rauten von Silz, welche für die jüngere Steinzeit Oberitaliens charakteristisch sind, haben nach Ghierici ebenfalls als Messer Verwendung gefunden. Unbearbeitete Steine mit Spuren von Feuerwirkung

sind gleichfalls vorhanden. Im Gegensatz zu den Thongefäßen aus den oberitalischen Terramaren weist die Keramik der „Hüttenböden“ eine relativ hohe Entwicklung auf. Die Scherben gehören zum Teil groben, zum Teil jedoch fein bearbeiteten Gefäßen an; alle sind mit der Hand hergestellt, einige an der Luft oder Sonne getrocknet, die Mehrzahl jedoch am offenen Feuer gebrannt. Die Scherben sind schwarz, gelb, rot oder grau gefärbt, die äußere Oberfläche ist häufig geglättet, bezw. mit einer Schicht sehr feinen Thons bedeckt. Die Griffe sind mit Buckeln versehen; als Verzierungen finden sich auf den Scherben sich verästelte Linien und schräg verlaufende Doppelrinnen, bisweilen auch das Wolfszahnornament. Die in den Hüttenböden aufgefundenen, eigentümlich geformten, in der Regel schwarz gefärbten Thongegenstände (pintadores) hält man, wie die gleichgeformten Thonobjekte aus ligurischen Höhlen, für Träger von flüssigen Farbstoffen zum Färben der Haut. Die aufgeschlagenen Tierknochen gehören nach Strobel dem Hirsch, Biber, der Ziege und zweien Rinderrassen an; unter den Knochen aus den Hüttenböden des Vibratathals ist auch das Reh, Wildschwein, Ferkel, Pferd und Schaf vertreten. Nach den angebrannten Knochen ungeborener Tiere zu schließen, haben die Bewohner den gebratenen Fötus der Ziege, des Schafes und Schweines mit Vorliebe verzehrt. Die Fauna der Hüttenböden deutet auf ein höheres Alter als das der Terramaren, und das Fehlen von Resten des Hundes läßt sie älter erscheinen als die Pfahlbauten der Schweiz und Oberitaliens, wo bereits der Hund als Begleiter des Menschen auftritt. Neben der Jagd hat die Viehzucht dem Bewohner der Hüttenböden zum Unterhalt gebietet; auch deuten die Reibsteine (Handmühlen) auf Anfänge des Ackerbaues. In einem Falle fand sich 3 m unterhalb der unteren Grenze der Kulturschicht in einer Gesamttiefe von 5 m ein Grab, welches Reste einer daselbst beigesetzten verbrannten Leiche enthielt — eine Thatsache,

die um so bemerkenswerter ist, als Spuren von Leichenverbrennung in steinzeitlichen Gräbern zu den größten Seltenheiten gehören. Die mit den Leichenresten aufgefundenen Tierknochen deuten in diesem Falle auf einen bei der Bestattung stattgehabten Leichensämaus. Nach Chierici und Pigorini gehören die Hüttenböden, gewisse neolithische Höhlen Oberitaliens und die dortigen künst-

lichen Grotten einer und derselben Kulturepoche an; nach Chierici ist es das Volk der Ibero-Figurer, welches diese vorgeschichtlichen Spuren hinterlassen hat. Eine aufgewundene Perlmuttermuschel macht es wahrscheinlich, daß die Hüttenbewohner Handelsbeziehungen mit dem Orient unterhalten haben oder von dort nach der Apenninenhalbinsel eingewandert sind.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Mineralogie.

Von

Professor Dr. H. Büding in Straßburg i. E.

Krystallsystem des Altmannit und des Dolomit, Hemimorphismus des Strontianit und Aragonit, Uebersetzungen am Quarz und Uspatit. — Neue Mineralvorkommen; Zinnobersphäle vom Berge Noala in Serbien, Schwefelsphäle aus Westindien, Eisentris von Friedberg. — Mikroskopische Untersuchung der Schalenblende, Optisches Verhalten des Kaustit, Berylundit und Stoleit. — Künstliche Darstellung von Magnesia und Kalkglimmer, Wollastonit, Korund, Chrysoberyll, Spinell, Zinkit, Willemit, Krokoit, Pyromorphit und Mimetesit.

Eine auffallende Erscheinung bildet in der Eisentrisgruppe seit langer Zeit der Altmannit von Zölling, da derselbe nicht, wie man nach seiner Zusammensetzung (NiSbS) hätte erwarten sollen, gleich dem Eisentris, dem Glanzkobalet und den analog zusammengesetzten Mineralien dieser Gruppe in der pentagonalen Hemiedrie des regulären Systems, sondern in der tetraedrischen Hemiedrie krystallisiert. Dieses Verhalten erschien um so räthselhafter, als vor einigen Jahren ein neues Vorkommen von Antimonnickelglanz vom Monte Narba im Sarrausgebirge (Sardinien) bekannt wurde, welches sowohl hinsichtlich seiner Krystallform, als auch seiner chemischen Zusammensetzung in die Eisentrisgruppe paßte; bei deutlich erkennbarer pentagonaler Ausbildung war die Zusammensetzung des Minerals genau NiSbS. Es lag deshalb die Vermutung nahe, daß der Antimonnickelglanz von Zölling vielleicht doch in seiner prozentischen Zusammensetzung oder im spezifischen Gewicht von dem Mineral vom Sarraus verschieden sei. Zur Entscheidung dieser Frage unterzogen Klein und Zarnach beide Vorkommnisse des Minerals einer erneuten Untersuchung*). Dieselbe ergab eine vollständige Uebereinstimmung in der Zusammensetzung, auch nahezu das gleiche spezifische Gewicht, andererseits aber auch die Bestätigung dafür, daß die Krystallformen thatsächlich in der angegebenen Weise sich unterscheiden.

Aus diesem Verhalten beider Mineralien folgt, daß sie entweder zwei verschiedene, nur prozentlich gleich zusammengesetzte Verbindungen oder verschiedene Modifikationen derselben (dimorphen) Substanz darstellen, oder daß in den Krystallen der beiden Fundorte nur zwei verschiedene Kombinationen desselben Minerals vorliegen, welches zugleich mit den isomorphen Mineralien der Eisentrisgruppe der tetartoedrischen Abtheilung des regulären Systems zuzurechnen wäre. Eine Entscheidung dieser Fragen ist bis jetzt noch nicht herbeigeführt.

Das Krystallsystem des Dolomit, welches G. Fischer mal vor mehreren Jahren als rhomboedrisch-tetartoedrisch erkannt hatte, ist neuerdings von Friedrich Becke an Krystallen von St. Leonang, von Kebanya und vom

Vinzenzthal eingehender studiert worden*). Viele der untersuchten Krystalle waren recht flächenreich; sie lieferten in ihrer Ausbildung zum Teil deutliche Belege für die Tetartoedrie des Minerals. Auch ist die Verteilung der regelmäßig auftretenden Vicinalflächen eine mit der rhomboedrischen Tetartoedrie im Einklang stehende asymmetrische; ebenso sprechen die an den Krystallen von Leonang und vom Vinzenzthal beobachteten Zwillingbildungen dafür, daß die Tetartoedrie sicher vorhanden und eine im inneren Bau der Dolomitkrystalle begründete und nicht zufällige Erscheinung ist**).

Bei der Untersuchung der Barytkrystalle, welche auf den Klüften des Bonoliths von Oberschaffhausen im Kaiserstuhl neben Zeolithen und Kalkspat auftreten, hatte Beckenamp***) auch winzige Kryställchen von Strontianit entdeckt, die bald prismatisch entwickelt sind und zu garbenähnlichen Gebilden zusammentraten, bald tetraedrahnliche Formen zeigten***). Der Umstand, daß die letzteren Krystalle durchgängig eine deutlich hemimorphe Ausbildung besitzen, veranlaßte Beckenamp, weitere Untersuchungen darüber anzustellen, ob diese Eigenschaft nur eine zufällige oder eine vielleicht sämtlichen Mineralien der Aragonitgruppe zukommende sei†). In der That konnte er bei vielen Aragonitkrystallen auf den Prismenflächen eine sehr feine Streifung beobachten, welche mit der Symmetrie der rhomboedrischen rhombischen Krystalle nicht im Einklang zu bringen ist, sondern geradezu auf eine hemimorphe Entwicklung der Krystalle hindeutet. Auch das piezoelektrische Verhalten dieser Krystalle, welches bereits im Jahre 1874 von Danckel eingehend untersucht worden war, spricht für ihre hemimorphe Beschaffenheit, ebenso wie die Uebersätze, welche Beckenamp an mehreren parallel der Basis geschliffenen Platten von Wiener Aragonitkrystallen anstellte. Aus der Lage der dreiseitigen Negfiguren auf der Basis folgt, daß die Aragonitkrystalle von Wien sowohl nach der b. als nach der c-Achse hemimorph sind und gleichzeitig außer der Zwillingbildung nach dem Prisma

*) Zshernskalt min. u. petrogr. Mit., 1888, Bd. X. S. 93.

**) Zeitschr. f. Kryst. 1888, Bd. XIII. S. 25 ic.

***) Chemia, Bd. XIV. S. 67 ic.

†) Chemia, Bd. XIV. S. 375 ic.

*) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1887, Bd. II. S. 169 ic.

auch noch eine solche nach dem Brachypinafoid, nach welcher Fläche sie ja hemimorph, bezw. hemiedrisch, ausgebildet sind, besitzen.

Eine sehr interessante Arbeit von G. A. F. Molengraaf handelt über natürliche und künstliche Aekerscheitungen am Quarz*). Wie bereits im Februarheft des letzten Jahrgangs vom „Humboldt“ (S. 65) erwähnt war, kommen auf den Flächen der Quarzkrystalle von verschiedenen Fundorten eigentümliche regelmäßige Vertiefungen vor, welche nicht wohl anders als durch natürliche Aetzung entstanden sein können. Auch an den Quarzkrystallen aus der Umgegend des Sonnenblicks im Kauris finden sich derartige Aetzungsrübe; nur ist ihre Form, wie die nähere Betrachtung lehrt, durchaus verschieden von derjenigen Aetzfiguren, welche man künstlich vermittelst Flußsäure oder Alkali hervorrufen kann. Molengraaf hat nun durch Versuche dargethan, daß kohlensaure Alkalien (und zwar kohlensaures Kalium oder Natrium, oder beide zugleich) dann, wenn sie in wässriger Lösung etwa 3—6 Stunden lang bei einer Temperatur bis zu 150° C. auf Quarzkrystalle in eisernen Röhren einwirken, Aetzungsrübe hervorgerufen, welche mit den in der Natur vorkommenden eine auffallende Uebereinstimmung sowohl in ihrer Form als in ihrer Aetzung erkennen lassen. Man muß daher annehmen, daß die Aetzung der Quarzkrystalle in der Natur durch die im Bodenwasser gelöst enthaltenen alkalischen Karbonate bewirkt worden ist. Insbesondere hat sich durch die Untersuchungen Molengraafs an einer größeren Zahl von Quarzkrystallen von den verschiedensten Fundorten das bemerkenswerte Resultat ergeben, daß viele der seltenen Flächen am Quarz, welche Formen mit komplizierten Indices angehören, und alle der trapezoebrischen Enantiomorphie des Quarzes nicht entsprechenden Flächen keine eigentlichen Krystallflächen, sondern fast durchweg Aetzflächen sind.

Wie auffallend abhängig bei der gleichen Substanz die Aetzfiguren von der Natur und Konzentration des Aetzmittels sein können, geht aus einer im letzten Jahre veröffentlichten Arbeit von H. Baumhauer hervor**). Derselbe hat beobachtet, wie auf der Basis von Apatitkrystallen bei Anwendung von kalter, unverdünnter Salzsäure in der Regel zweierlei Aetzfiguren entstehen, dunklere, welche einer negativen (bezw. linken) Pyramide dritter Ordnung, und lichtere, welche einer positiven (rechten) Pyramide dritter Ordnung entsprechen. Bei längerer Einwirkung des Aetzmittels erscheint zuweilen noch eine andere Art von lichten Aetzfiguren, welche gleichfalls eine positive (rechte) Pyramide dritter Ordnung darstellen, aber mehr von der Lage der Pyramiden zweiter Ordnung abweichend, als die anderen zuerst und häufiger auftretenden lichten Aetzungsrübe. Wurde mit verdünnter Salzsäure von verschiedener Konzentration geätzt, so entstanden dunklere negative (linke) Aetzpyramiden, welche sich mit abnehmender Konzentration der Säure in ihrer Lage immer mehr und mehr von der Stellung einer Pyramide zweiter Ordnung entfernten, und daneben lichtere Aetzungsrübe, welche sich bei abnehmender Konzentration des Aetzmittels mehr und mehr einer Pyramide zweiter Ordnung näherten, dann in eine solche übergangen und

schließlich einer negativen (linken) Pyramide dritter Ordnung entsprachen, die bei weiterer Verdünnung der ätzenden Flüssigkeit sich noch mehr von der Stellung einer Pyramide zweiter Ordnung entfernte. Dagegen ergab sich bei Anwendung von kalter Salpetersäure das Resultat, daß die dann entstehenden zweierlei Aetzfiguren bei zunehmender Konzentration des Aetzmittels eine Drehung erfahren, wodurch sie sich mehr einer Pyramide erster Ordnung nähern, gerade umgekehrt wie bei den mit Salzsäure geätzten Krystallen, bei welchen der größeren Konzentration der Säure eine größere Annäherung der dunklen Aetzungsrübe (und innerhalb gewisser Grenzen auch der lichten Aetzungsrübe) an die Lage einer Pyramide zweiter Ordnung entspricht.

Wie sich bei Anwendung von anderen Lösungsmitteln, z. B. von Schwefelsäure, die Aetzfiguren verhalten, und ob, wie es fast scheint, auch die Temperatur, bei welcher die Aetzung ausgeführt wird, von Einfluß auf die Stellung der Aetzfiguren ist, wurde bis jetzt noch nicht näher untersucht.

Neue Mineralvorkommnisse sind im letzten Jahre mehrfach Gegenstand eingehender Studien gewesen. So wurde von Anton Koch ein neues Cölestin- und Barytvorkommen, ausgezeichnet durch sehr schöne Krystalle, in einem bituminösen, bräunlichgelben, der Tertiärformation angehörigen Kalksteine in der Nähe von Torda in Siebenbürgen entdeckt und in Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mittlg. (1888, IX, S. 416 zc. u. X, S. 89) beschrieben. Friedrich Kager hat ebenda (IX, S. 404 zc.) einige Mineralien von neuen böhmischen Fundorten besprochen, nämlich Bournit von Wobers, Rutil und Calcit von Sobeslau, Orthoklas von Babitz und Turmalin von Straßhain, Andidowit, Sobeslau und Kufrau; und A. Cathrein hat (ebenda, X, S. 52 zc.) weitere schätzenswerte Beiträge zur Mineralogie Tirols geliefert, insbesondere die Formen des Baryt und des Fahlerzes vom Kogel bei Brizlegg, sowie ein neues Hexakisoktaeder am Granat vom Rothentopf und mehrere neue Flächen am Schwarzwienstein Mular bestimmt, und auf die nun auch am Magneteisen vom Greiner beobachtete polysynthetische Zwillingstreifung und auf einen neuen Fund von Diasporkrystallen vom Greiner aufmerksam gemacht. Auch ist demselben Autor der Nachweis zu verdanken*), daß am Kogel bei Brizlegg mit dem Fahlerz und Schwerpat zusammen eine seltene, bisher nur von Massachusets bekannte Mineralvarietät vorkommt, der dem Strontianit in Krystallform und Zusammensetzung analoge Calciostrontianit (oder Emonit). Das aus neun Teilen Strontiumkarbonat und zwei Teilen Calciumkarbonat bestehende Mineral bildet kugelige Anhäufungen winziger Kryställchen von gelblicher Farbe auf Schwerpat oder vertritt einzelne Schwerpatkrystalle zu lockeren Aggregaten. Die Entstehung des für Tirol neuen Minerals erklärt sich durch Einfluß von kohlensäurehaltigem Wasser auf das im Kogeler Schwerpat enthaltene und zu etwa 0,75 % bestimmte schwefelsaure Strontium, welches nach Verwandlung in Karbonat ausgelagert und bei Verbundung des Lösungsmittels, mit kohlensaurem Kalk in isomorpher Mischung, in Form von rhombischen Kryställchen auf dem Schwerpat wieder abgesetzt wird.

*) Zeitshr. f. Krystallogr., 1888, Bd. XIV, S. 173.

**) Sitzungsber. der Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin, 1887, 863 zc.

*) Zeitshr. f. Krystallogr., 1888, Bd. XIV, S. 366 zc.

Sehr schöne Zinnoberkryalle haben sich auf der im Jahre 1882 neu aufgefundenen, schon in römischer Zeit bekannten Quecksilbererzlagstätte des Berges Avala in Serbien in der letzten Zeit als große Seltenheit gefunden. Alexander Schmidt, der eine dem ungarischen Nationalmuseum unlängst geschenkte Stufe mit zwar kleinen, aber sehr glänzenden Zinnoberkrystallchen zum Gegenstand eines sehr eingehenden Studiums gemacht hat^{*)}, beobachtete, daß die Kryalle vorwiegend flachtafelartig nach der Basis ausgebildet sind, also eine für Zinnober ungewöhnliche Form besitzen; nur untergeordnet kommen an jener Stufe kurz-säulenförmige oder rhomboedrische Krystallchen vor. Auch sind die am Zinnober sonst so seltenen und immer klein ausgebildeten tetartoedrischen Krystallformen (Trapezoeder) an dem neuen Vorkommen in größerer Zahl und in hervorragender Weise entwickelt. Im ganzen hat Schmidt zehn neue, bisher am Zinnober noch nicht bekannte Trapezoeder durch Messung bestimmen können. Diese für das serbische Vorkommen ganz besonders charakteristischen Formen bieten in ihrer Verteilung höchst interessante, an tetartoedrisch krystallisierenden Substanzen nur selten beobachtete Eigentümlichkeiten dar.

Etwas ausführlicher berichtet neuerdings H. Traube über Zinnoberkryalle von demselben Fundort, welchen er im vergangenen Jahre selbst zu besuchen in der Lage war^{**)}. Außer den von Schmidt erwähnten flachtafelartigen Krystallchen unterscheidet er noch prismatische Kryalle mit einer stark entwickelten Zone negativer Rhomboeder, zurücktretenden positiven Rhomboedern und untergeordneten (oder ganz fehlenden) Trapezoedern und trigonalen Pyramiden, sowie Kryalle von pyramidalen Habitus mit nahezu gleich groß entwickelten positiven und negativen Rhomboedern und zurücktretendem Prisma; Trapezoeder und trigonale Pyramiden fehlen an diesen letzteren Kryallen. Die Zinnoberkryalle besitzen fast durchgängig nur 1—2 mm im Durchmesser; selten werden Kryalle bis zu 7 mm Größe angetroffen. Die kleineren sind durch sehr glänzende Flächen ausgezeichnet, die größeren sind meist matt; einige sehen an der Oberfläche wie gelassen (angewachsen) aus. Traube kann auf Grund seiner Messungen den von Schmidt beobachteten Formen noch 17 neue hinzufügen, ein deutlicher Beweis für den großen Flächenreichtum der serbischen Zinnoberkryalle und für die Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildung.

Außerordentlich flächenreiche Schwefelkryalle hat Molengraaf in einem Schwefelager aus der niederländischen Insel Saba in Westindien im Jahre 1885 gesammelt und vor kurzem beschrieben^{***)}. Die Kryalle stammen aus schmalen Spalten des Augitandesits, welcher die Unterlage des Schwefellagers bildet und längs der Spalten in ein weißes Gestein umgewandelt ist, offenbar unter dem Einfluß von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff enthaltenen Dämpfen. Diese dürften einer nimmehr erfolglosen Solfatare entströmt sein und Anlaß zur Bildung der Schwefelkryalle gegeben haben. Der Durchmesser der durch ihren Flächenreichtum und ihre besonders schöne Flächenbeschaffenheit ausgezeichneten Kryalle be-

trägt 1—3 mm. Sie sind blaßgelb und vollkommen durchsichtig, dabei fast ringsum ausgebildet. Im ganzen konnten 23 verschiedene Formen in Kombination miteinander bestimmt werden, darunter vier bisher noch nicht am Schwefel beobachtete. Bezeichnend für das Vorkommen ist die Abmut an Flächen in der Prismenzone und die starke Entwicklung von abgeleiteten Pyramiden, welche zum Teil die primäre an Größe übertreffen. Sehr auffallend ist, daß die Dimensionen der Grundform dieses und des fiktiven Vorkommens gewisse Abweichungen voneinander zeigen. Molengraaf möchte das durch die Annahme erklären, daß die Entstehungsweise der Schwefelkryalle nicht nur auf ihren Habitus, sondern auch auf ihre krytallographischen Konstanten einen Einfluß ausübt.

Monographisch bearbeitet wurde der Epidot aus dem Habach und dem Krimler Agenthale in den Saßburger Tauern durch Josef Gränzer^{*)}. An dem ersten Fundort wird der Epidot stets von Magnetitkryallen begleitet, selten auch von einem apfelgrünen Diopsid. Die säulenförmig nach der Quersache gestreckten Kryalle sind bei einer Dicke von 1—5 mm etwa 2—8 mm lang und lassen sich nach ihrer Ausbildung in drei verschiedene Typen einordnen. Unter den Begleitern des Epidots aus dem Krimler Agenthale fehlt der Magnetit ganz; dagegen tritt hier ein schwarzer Pyroxen in den Vordergrund und auch Albit und faserige Hornblende sind stellenweise sehr verbreitet. Die kleinen Epidotkryalle dieses Fundortes sind in ihrer Ausbildung gegenüber den erst erwähnten leicht zu unterscheiden; sie sind zwar sehr flächenreich, zeigen aber eine große Beständigkeit in ihrer Form, welche an die der schönen Epidote aus dem benachbarten Sulzbachthal erinnert. Besonders Interesse bieten einzelne Flächen mit zahlreichen regelmäßigen, an Aesfiguren erinnernden Eindrücken; wahrscheinlich sind diese Vertiefungen die Folge eines eigentümlichen, skelettartigen Wachstums der Kryalle.

Die Epidotkryalle von Elba hat G. Artini beschrieben^{**)}. Er hat an dem so außerordentlich flächenreichen Mineral noch eine große Menge neuer Formen aufgefunden, auch die optischen Eigenschaften der Elbaner Kryalle kurz beprochen.

Ueber eigentümliche Eisenkieskryalle aus einem devonischen Schiefer von Friedberg in Hessen berichtet C. Düsting^{***)}. Diefelben zeigen nämlich als vorherrschende Form das an dem Eisenkies nur selten auftretende Leucitoeder, ganz untergeordnet ferner das gewöhnliche Pentagondoboktaeder und den Würfel.

Weiter liegen über nördliche Mineralien, zumal von Paßberg, Langban und Nordmarken, zahlreiche und sehr schätzenswerte Mitteilungen von G. Pfint vor^{†)}; über italienische Mineralien, besonders über den Datolith und Calcit von Monte Catini, Untersuchungen von F. Sanjoni, und über Mineralien aus Utah und Colorado Beobachtungen von Hillebrand, Washington und S. L. Penfield. Interessant ist die von dem letztgenannten Forscher jüngst veröffentlichte Mitteilung über die Auffindung des sel-

^{*)} Zshmerms mineralog. und petrograph. Mitteilungen, 1888, Bd. IX, S. 361 zc.

^{**)} Reale Accademia dei Lincei, Rom 1887, S. 378 zc.

^{***)} Zeitf. f. Argh. 1888, Bd. XIV, S. 479 zc.

^{†)} Bilag till Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. XIII, Afd. II, Nr. 7. Stockholm 1888.

^{*)} Ebenda, 1888, Bd. XIII, S. 433 zc.

^{**)} Ebenda, 1888, Bd. XIV, S. 563 zc.

^{***)} Ebenda, 1888, Bd. XIV, S. 43 zc.

tenen Bertrandit am Mt. Antero in Colorado*). Das Mineral kommt dort zusammen mit Quarz, Beryll, Phe-
nakit, Orthoklas, Muskowit und Flußpat in kleinen tafel-
artigen Kry stallen vor, welche Penfield in Uebereinstimmung
mit den französischen Mineralogen und abweichend von
Scharizer (vgl. Humboldt, 1888, Augustheft, S. 302) als
rhombisch bestimmt.

Die optische Untersuchung der sog. Schalenblende,
von Johannes Nörling durchgeföhrt**), hat über deren
Stellung zur regulären Blende und zum hexagonalen Wurzit
nach manchen Richtungen hin Klarheit gebracht. Nörling
findet, daß fast alle von ihm untersuchten Schalenblenden
Wurzit enthalten und demnach die Verbreitung des Wurzit
eine weit größere ist, als bisher angenommen wurde.
Schon aus der äußeren Beschaffenheit einer Schalenblende
läßt sich in vielen Fällen ein Urteil über ihren Aufbau
abgeben. So gehört alle feinstrahligc Schalenblende, wie
die von Pribram, Diepenlingcn, Scharley bei Beuthen,
Liskeard (Cornwall) und Cerro de Casna (Bolivien), zum
Wurzit. Nur äußerlich nicht feinstrahligc Schalenblende,
wie die von Stollberg und von Wellenraedt bei Aachen und
von Lindebach bei Ems, bedarf zur Feststellung ihres kry-
stallographischen Charakters einer mikroskopischen Unter-
suchung. Wahrscheinlich hat sich mancher Wurzit nach-
träglich durch Molekularumlagerung aus der Blende gebildet;
wenigstens konnte bei den Schalenblenden von Stollberg
und Altenberg bei Aachen, von Weischarley und Wiesloch ein
deutliches Einbringen der Wurzitmasse in die offenbar
zuerst vorhanden gewesene Blende nachgewiesen werden,
und ferner zeigte sich die Blende von Wiesgowitz ganz und
gar von doppeltbrechenden Wurzitklimmern, welche selun-
därer Entstehung zu sein schienen, durchsetzt.

Von den durch ihre optischen Anomalien so interes-
santen Zeolithen wurden der Faujasit und der Heu-
landit von F. Rinne näher untersucht***). Er fand, daß
der Faujasitsubstanz ursprünglich das dem Habitus der
Kry stallc entsprechende reguläre System zukommt, aber
schon geringe Verluste an Kry stallwasser in dem wasser-
reichen Mineral eine Umlagerung der Moleküle hervorrufen,
derart, daß der Einzelkry stall, das Ottaeber, in acht (bzw.
vier) optisch einachsige Individuen zerfällt, von denen jedes,
von einer Fläche des Ottaebcr ausgehend, bis zum Mittel-
punkt des Kry stall's sich erstreckt. Die optische Achse eines
jeden Individuums steht senkrecht zu der Ottaeberfläche,
welche daselbe nach außen hin begrenzt. Mit zunehmendem
Wasserverlust der Kry stallc wächst auch die Stärke der
Doppelbrechung. Die Kry stallc sind imstande, fast alles
verlorene Wasser wieder aufzunehmen und damit in den
früheren Zustand zurückzuföhren.

Vom Heulandit stellte Rinne mehrere Präparate her,
welche die Frage nach dem Kry stallsystem des Minerals
zu entscheiden geeignet waren. Ihrem Verhalten zufolge
ist der Heulandit monoklin. Beim Erwärmen erwiesen
sich die von Andreasberg stammenden Kry stallc in optischer
Hinsicht verschieden von denen von Island und von Biesch.
Ein Grund hierfür konnte in der abweichenden Gemisch-

Zusammensetzung gefunden werden: während nämlich die
Kry stallc von Island etwa 7% CaO und nur 0,50% SrO
enthalten, ergaben die Andreasberger 4,25% CaO und
3,5% SrO. Sehr interessant ist die Beobachtung, daß der
Heulandit bei einem Verluste von zwei Molekülen Wasser,
der durch eine Erhitzung auf 150° erzielt werden kann,
rhombische Symmetrie (in optischer Beziehung) annimmt
und auch bei weiterem Wasserverlust (durch Erhitzen bis
zum Trübwerden seiner Substanz) behält. Werden die
rhombisch gewordenen Kry stallc feuchter Luft ausgesetzt, so
stellt sich unter Wasseraufnahme der monokline Zustand
allmählich wieder her; werden sie dagegen wasserdicht ver-
schlossen, so behalten sie die rhombische Symmetrie.

G. Flint hat die kry stallographischen Eigenschaften
des Stolezits von Island an einem selten reichhaltigen
Material, welches den Universitätsjammungen zu Kopen-
hagen und Stockholm gehört, genau studiert und gefunden,
daß, entgegen einer anderen neuerdings aufgetretenen
Ansicht, das Kry stallsystem in der That das monokline ist*).
Die äußerst seltenen und früher gar nicht bekannten ein-
achsigen Kry stallc verhalten sich sowohl geometrisch als optisch
vollständig monoklin. Dagegen sind die Zwillingkry stallc,
welche früher allein zur Untersuchung benutzt wurden, zwar
ihrem geometrischen Verhalten nach monoklin, doch zeigen
viele von Flint untersuchte Zwillinge optische Erschei-
nungen, welche sich mit dem monoklinen System nicht in
Einklang bringen lassen, aber, da sie in allen Teilen des
selben Kry stall's nicht vollkommen die gleichen bzw. ana-
logen sind, als Anomalien, in einer späteren Veränderung
der Stolezitsubstanz begründet, aufgefaßt werden.

Seine synthetischen Versuche hat C. Döster mit
Erfolg fortgesetzt. Er hat gefunden**), daß sich aus thon-
erdehaltiger Hornblende und entsprechend zusammengesetztem
Augit (sowie auch aus manchem Granat) Magnesia-
glimmer, aus eisernen Thonerde-Augiten phlogopit-
ähnlicher Glimmer und aus Glaukophan natronreicher
Magnesiaglimmer bildet, wenn diese Mineralien mit
Fluormagnesium, Fluornatrium oder Fluoralkali bei Rot-
glut geschmolzen werden. Thonerdefreie Hornblenden oder
Augite ergeben bei demselben Versuche Augit, oder Diopin,
falls mehr Fluormagnesium zugeföhrt wurde. Behandelt
man Hornblende statt mit Fluormetallen mit Chlorcalcium
und Chlormagnesium, so erhält man keinen Glimmer,
sondern hauptsächlich Diopin und etwas Augit; wird da-
gegen Fluornatrium mitverwendet, so bildet sich neben
dem Diopin eine entsprechende Menge Glimmer. Die
Gegenwart von Fluor erscheint also notwendig zur Glimmer-
bildung.

Weiter hat C. Döster durch Zusammenschmelzen einer
Mischung von K_2O , Al_2O_3 und $2SiO_2$ mit Fluor-
salium oder Fluornatrium und Kieselfluorsalium neben
anderen Mineralien zuweilen dem Muskowit ähnliche Pro-
dukte erhalten, sehr schöne Kry stallc von Muskowit ins-
besondere dann, wenn Analaufit mit Fluorsalium, Silicium-
fluorid und Aluminiumfluorid im Verhältnis 4 : 3 : 1 bei
Rotglut geschmolzen wurde. Stieg bei diesen Versuchen

*) Americ. Journ. of Science, Vol. XXXVI, Juli 1888,
S. 53.

**) Inaugural-Dissert. Kiel, 1887.

***) Neues Jahrb. f. Min. 1887, B. II, S. 17 c.

*) Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. XIII.
Ufd. II, Nr. 8. Stockholm, 1888.

**) *Éléments minéralog. et pétrograph. Mémoires*, 1888,
Bd. X, S. 67 c.

die Temperatur bis zur lichten Rotglut, so wurde der Glimmer wieder zerstört und es bildeten sich dann je nach der chemischen Zusammensetzung der Schmelze olivin-, augit- oder feldspathisch, zum Teil auch neppelinartige Mineralien. Am leichtesten gelingt die Bildung von Magnesium-Eisenglimmer (Meroen), am schwersten die von lithionhaltigem Glimmer; auch reiner Kaliglimmer wird bei einer die dunkle Rotglut übersteigenden Temperatur sehr leicht zerstört, so daß es nicht möglich ist, Schmelzprodukte zu erhalten, welche aus letzteren Mineralien allein oder vorwiegend zusammengesetzt sind.

Wollastonit, welchen Husak*) durch Zusammenschmelzen von kieselurem Kalk mit einem Natriumtrifluorsilikat in Form von Stäbchen und Täfelchen erhalten hatte, konnte Döster ohne Anwendung von borhaltigen Substanzen erzeugen, einfach durch Zusammenschmelzen von natürlichem oder künstlichem Kalisilikat (CaSiO_3) mit Fluorcalcium und Fluornatrium.

Auch von französischen Forschern sind eine Reihe von Mineralien künstlich dargestellt worden**). Nach Fremy und Verneuil entstehen beim Erhitzen von Thonerde, Fluorcalcium (oder Fluorbarium und Kryolith) und einer Spur Chromsäure im Platintiegel bis zur höchsten von einem Windofen gelieferten Temperatur zwar kleine, aber sehr schön ausgebildete Korund- bzw. Rubin- und Zirkonkristalle. Auch Lacroix hat auf ähnliche Weise Korundtafeln bis zu 0,5 cm im Durchmesser erzielt. Wurde mit Kryolith und einem Silikat zusammen ein Berylliumsalz im Platintiegel erhitzt, so bildeten sich kleine Kristalle von den Eigenschaften des Chrysoberylls.

*) Korrespondenzbl. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande, Bonn 1887.

**) Bull. de la Soc. franç. de Minéralog. 1887, 10, u. Comptes rendus, 1887, S. 104 u.

Stanislaus Meunier hat durch 5-Glühendes Erhitzen von Magnesia, einem Gemenge von Chloraluminium und Kryolith und einem solchen von Thonerde und Magnesia, welche er in einem Graphittiegel übereinander geschichtete, bei nachherigem langamen Erkalten kleine Oktaeder mit allen Eigenschaften des Spinells erhalten. Nach Gehnitz, Hercynit und Chromit hat er in ähnlicher Weise künstlich dargestellt.

Zinkit, Willemit und Franklinit entstehen nach Gorgeu in folgender Weise. Eine Lösung von 1 Äquivalent Natriumsulfat, 1–2 Äquivalent Zinksulfat und 0,25–0,5 Äquivalent schwefelsaurem Eisenoryd wird eingedampft und der Rückstand in Rotglut geschmolzen. In der Schmelze bildet sich zuerst ein basisches Eisenorydsalz, dann kristallisiertes Eisenoryd, dann der Franklinit bzw. ein Zinkspinell von der Zusammensetzung ZnFe_2O_4 in ziemlich großen Kristallen und zuletzt Zinkit in Form von hexagonalen Prismen und Tafeln. Bei Anwesenheit von geringen Mengen Kieselure entsteht nach dem Zinkspinell und vor dem Zinkit eine entsprechende Menge Willemit in Form von hexagonalen Prismen mit Rhomboeder.

Nach Bourgeois scheidet sich gefälltes chromsaures Blei, in verdünnter Salpetersäure gelöst, beim langamen Erkalten in orange- bis hyacinthrote, dem Krofoid in allen seinen Eigenschaften sehr ähnlichen Kristallen aus.

2. Nickel hat bis 20 mm lange und 1 mm dicke hexagonale Prismen von Pyromorphit und Mimetit durch Erhitzen eines Gemenges von 3 Äquivalenten phosphorurem bzw. arsenurem Blei mit 1 Äquivalent Bleichlorid in einem Porzellantiegel bis zum Schmelzpunkt des Goldes und durch nachheriges langames Abkühlen dargestellt. Bei Zusatz einer kleinen Menge Bleichromat färbten sich die Kristalle gelb, orange oder grün.

Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

Stärkebildung aus verschiedenen Stoffen. Glykose als Reservestoff. Totonischer Koeffizient des Glycerins. Glykogen bei Pilzen. Atmungs- oxydation nach dem Code. Bedeutung des Kallorals der Blätter. Kalloralform beim Kallorale. Phosphorylhydrin. Spaltöffnungsapparat. Durchdringlichkeit der Zellmembranen für Luft. Reizbewegungen. Apogamie bei viviparen Pflanzen. Wachstum der Zellwand. Fibroin Körper.

Unter den elementaren Lebensvorgängen nimmt billigerweise die Assimilation der grünen Pflanzenzelle fortwährend die Aufmerksamkeit zahlreicher Forscher in Anspruch, denn auf der Thätigkeit des Chlorophyllkörns beruht ja die Existenz der gesamten Organismenwelt. Um die Frage lösen, oder wenigstens ihrer Lösung näher führen zu können, auf welche Weise die Reduktion und Zerlegung der Kohlenäure vor sich geht, welche Produkte der Bildung der Kohlehydrate vorhergehen, bedarf es noch zahlreicher Vorarbeiten, unter welchen diejenigen Versuche eine wichtige Rolle spielen, die sich die Aufgabe stellen, aus verschiedenen Stoffen in Pflanzenblättern Stärke zu erzeugen. Wir hatten in den letzten Jahren Gelegenheit, über derartige Versuche, besonders von Seiten einiger französischer Forscher, zu berichten. Von einem neuen Gesichtspunkte ausgehend, welcher eine raschere Annäherung an die Lösung

dieser schwierigen Aufgabe verspricht, hat Voforny die Sache angegriffen (Zb. Voforny, „Ueber Stärkebildung aus verschiedenen Stoffen.“ D. B. G. 1888 S. 116). Derselbe geht von der Erwägung aus: „der Formaldehyd muß doch wohl bei der Reduktion der Kohlenäure im Chlorophyllkörper zuerst entstehen, ehe durch Kondensation desselben Kohlehydrate sich bilden können.“ Da indessen nach den mit O. Loew angestellten Versuchen freier Formaldehyd für Pflanzenzellen außerordentlich giftig ist, so benutzte Voforny das Methylal, welches beim Behandeln mit Schwefelsäure in Methylalkohol und Formaldehyd zerfällt. Versuche hatten gezeigt, daß Methylal zur Ernährung von Algen dienen könne. Es gelang nun auch der Nachweis von Stärkebildung aus Methylal. Von nicht geringer Bedeutung bei diesen Versuchen muß es erscheinen, daß Spirogyren (welche selbstverständlich vorher enkulturiert waren), dem Lichte

ausgeföhrt, aus wässeriger Methylalkohollösung von 1% bis 1 pro Mille Stärke zur Ausbildung bringen, während das im Dunkeln nicht der Fall ist. Der Kohlenäureaustritt ließ sich natürlich bei den Versuchen nicht ganz verhindern, doch wurden alle Maßregeln getroffen, um diese Fehlerquelle möglichst zu eliminieren. Durch die Thatfache der Stärkebildung aus Methylal erhält die Baerengsche Hypothese von der Umwandlung der Kohlenäure in Formaldehyd und Kondensation desselben zur Kohlehydratbildung große Wahrscheinlichkeit. Ueberraschen muß es, daß Boforny nach derselben Methode auch aus Methylalkohol, dem zweiten Spaltungsprodukt des Methylals neben Formaldehyd, Stärke in den Spirogyren erzeugte. Ebenso wurde die Stärkebildung aus Glykol nachgewiesen und biefenige aus Glycerin bestätigt.

X. Fischer führt den Nachweis der Glykose als Reservestoff (B. J. 1888 Nr. 26) und bespricht ihre Verteilung auf Pflanzenarten und Gewebeelemente. Nachdem Klebs gezeigt hatte (D. B. G. 1887 S. 187), daß Glycerin mit der größten Energie vom Plasma von Zygema aufgenommen wird, mußte dieser Körper für die Ernährungslehre große Bedeutung gewinnen, um so mehr, als Fischer und Tafel die Synthese der Glykose aus Glycerinaldehyd (D. chem. Ges. 1887) gelungen war. Da ferner Hugo de Bries gezeigt hatte, daß man auf den Bahnen des Transportes für die Kohlehydrate in der Pflanze oft vergeblich nach ununterbrochenem Vorkommen von Traubenzucker sucht, daß vielleicht dem Glycerin bei jenem Transport eine wichtige Rolle zukomme, so unternahm derselbe eine Untersuchung „über den isotonischen Koeffizienten“ des Glycerins“ (B. J. 1888 Nr. 15, 16). De Bries wiederholte zunächst die Untersuchungen von Klebs über die Durchdringbarkeit des Plasma für Glycerin, und es gelang ihm, die Resultate derselben vollkommen zu bestätigen. War es doch auch allen Pilzforschern, oft zu ihrem Leidwesen, längst bekannt, daß viele niedere Pilzformen in nicht gar zu konzentriertem Glycerin fortwachsen und nicht selten üppig gedeihen. In dreiprozentiger Glycerinlösung tritt nach de Bries bei *Spirogyra nitida* noch keine Plasmolyse (Zusammenziehung des Plasmas bis zur Ablösung von der Zellwand) ein und selbst in 2,7prozentiger Lösung verschwand die eintretende Plasmolyse in 24 Stunden wieder. In 6,9prozentiger Lösung trat vollständige Plasmolyse ein, aber nach zwei Tagen hatte sich dieselbe wieder ausgeglichen. In solchen Fällen trat in isotonischen Lösungen von Kalifaltpeter (5%), Chloratrium (2,9%), Traubenzucker (13,5%), Rohrzucker (25,6%), keine Plasmolyse ein; es hatte also, da die plasmolytische Grenzkonzentration des Rohrzuckers ursprünglich 10% betrug, die Konzentration des Zellsafes durch Aufnahme von Glycerin sich mehr als verdoppelt. In Lösungen von 4% trat bei 25° in vorher entkräfteten Fäden Stärkebildung ein und zwar schon nach einem Tage, als die Plasmolyse noch nicht völlig wieder aufgehoben war, nach drei Tagen waren die Amylumkerne der Chlorophyllbänder von zahlreichen Keimen, sich mit Tod bläuernden Körnern umgeben. In schwächeren Lösungen, bei 12°, bildeten die Fäden in vielen Tagen

keine Stärke aus, blieben aber weit länger lebenskräftig, als die zur Kontrolle ebenfalls im Dunkeln, aber ohne Glycerin kultivierten Fäden; das aufgenommene Glycerin reichte bei jenen also wohl zur Ernährung, aber nicht zur Ablagerung von Reservestoff hin. Es bringen nicht nur plasmolytische, sondern auch weit schwächere Lösungen in das lebende Plasma ein. Auch in Lösungen von Traubenzucker und Rohrzucker leben entkräftete Spirogyren im Dunkeln bedeutend länger fort, als in reinem Wasser. Läßt man Fäden, welche in 6,9prozentigem Glycerin ihre Plasmolyse völlig ausgeglichen haben, in isotonischer Rohrzuckerlösung fortleben, so verschwindet das Glycerin, und die Zellen, welche anfangs die Rohrzuckerlösung gut ertrugen, werden in wenigen Tagen fast plasmolytisch. *Spirogyra* verhält sich also dem Glycerin gegenüber genau so, wie *Zygema*. De Bries stellte dieselben Versuche auch mit Gewebeteilen phanerogamischer Pflanzen an und gelangte zu denselben Resultaten. „Es erhielt aus den mitgeteilten Versuchen, daß eine plasmolytisch nachweisbare Durchdringbarkeit für Glycerin im Pflanzenreich wenigstens sehr verbreitet ist.“ Es folgen nun Versuche über die Permeabilität und Impermeabilität des Plasma. Unter den zur Anwendung gekommenen Pflanzen zeichnete sich *Begonia manicata* durch besonders große Impermeabilität aus. De Bries benutzte deshalb die rote Oberhaut der Blattfellschuppen dieser Pflanze als Indikatorgewebe bei der Bestimmung des isotonischen Koeffizienten für Glycerin. Dieser beträgt nach zahlreichen ausgeführten Versuchen im Mittel 1,78 und das Verhältnis zwischen den isotonischen Konzentrationen 0,592. Die Koeffizienten der übrigen untersuchten organischen Körper weichen nur unbedeutend von der Zahl 2, die molekularen Gefrierpunktniedrigungen nur unbedeutend von 18,5 ab. Zum Schluß berichtet de Bries noch über Messungen der Permeabilität der Protoplasten für Glycerin.

Die Pilze bilden bekanntlich keine Stärke aus. Neuerdings hat aber Leo Errera nachgewiesen (D. B. G. 1887 S. LXXIV), daß das Vorkommen von Glykogen in dieser großen Gruppe ein ganz allgemeines, durch die verschiedensten Abteilungen derselben verbreitetes sei. Nur bei den Uredineen wurde noch kein Glykogen aufgefunden. Bezüglich der Anhäufung, der Wanderung und des Verbrauchs des Glykogen bei den Pilzen zeigt daselbe große Analogie mit der Stärke.

W. Johannsen arbeitete „über Fortdauer der Atmungsorganisation nach dem Tode“ (B. J. 1887, S. 762). Starkem Sauerstoffdruck ausgesetzte Pflanzen verringern allmählich ihre Sauerstoffaufnahme und Kohlenäureabgabe bis zum Tode. Nach dem Tode wird einige Stunden kein Sauerstoff aufgenommen; später tritt lebhafte Oxydation ein unter dem Einflusse von Bakterien. Ganz ähnlich verlief die Sache bei Keimlingen, welche durch hohe Temperatur langsam getötet wurden.

Ueber die Bedeutung der Oxalsäure für die Pflanzen sind von jeher sehr verschiedene Ansichten geäußert worden. Nach Schleiden sollte der Kalk bei den Pflanzen hauptsächlich die Aufgabe haben, die als Nebenprodukt von ihnen gebildete Oxalsäure unschädlich zu machen. Nach de Vary gehört die Kalkoxalatbildung zur Erscheinungsreihe der Oxydationsärgungen. A. F. W. Schimper sucht

*) Der isotonische Koeffizient ist die Zahl, welche die Anziehungsgroße eines Moleküls eines in flüssig verdünnter wässriger Lösung vorhandenen Körpers zum Wasser anzeigt.

die Frage der Kalkogalatbildung durch das Experiment zu lösen („Ueber Kalkogalatbildung in den Laubblättern“. B. J. 1888 Nr. 5—10). Rhaphiden werden in jungen, noch wachsenden Blättern bereits fertig ausgebildet. In anderen Fällen findet eine allmähliche Zunahme statt. Sonnenblätter enthalten weit größere Mengen von Kalkogalat als Schattenblätter, auch größere Kristalle. Verbunkelung hindert die Kristallbildung. Die während des Blattwachstums gebildeten Kristalle entstehen dagegen, zum Teil wenigstens, ganz unabhängig vom Licht. Die meist geringe Menge des Oxalats, welche während des Wachstums entsteht, ist unabhängig vom Lichte, wogegen die größere, in ausgewachsenen Blättern gebildete Menge der Lichtintensität proportional ist. Während der herbftlichen Entfärbung findet die Bildung in großen Mengen statt. Bei panachierten Blättern zeigen die weißen Teile nur winzige und spärliche Körndchen. In chlorophyllfreien Blattteilen ist das Licht ohne Einfluß. Beim Absterben bildet sich (tertiäres) Oxalat, wenn auch weniger als in grünen Teilen. Bei den Rhaphiden (primäres Oxalat) fällt dieser Unterschied weg. Das primäre ist also von Chlorophyll und Licht unabhängig, das sekundäre Oxalat aber nicht. Wird den weißen Blattteilen von den grünen das Material geliefert, so bilden sie ebenfalls Oxalat aus. Die Bildung ist unabhängig von der Assimilation, was an Pflanzen bewiesen wurde, welche Schimper in Kohlenäuregas kultivierte.

Von der Transpiration wird die primäre Bildung nicht beeinflusst, die sekundäre dagegen in hohem Grade.

Das Kalkogalat ist in den Blättern fast ebenso beweglich, wie die Produkte der Assimilation. Die Kristalle werden häufig in grünen Zellen gebildet und sind später nur in den Kristallkammern der Nerven vorhanden, wie denn schon Schleiden bei manchen Pflanzen, wie z. B. bei den Cinchonaceen, besondere Kristallzellen unterschieden hatte. Bei gefleckten Blättern findet Auswanderung aus den grünen Zellen in die chlorophyllfreien statt. Schimper nimmt auch Wanderung des Kalkogalats aus den Blättern in den Stamm an. Bei der Herbstwanderung vergrößert sich die Menge des Kalkogalats auf Kosten des Kalkoxalats, indem das Kalk in den Stamm wandert. In den Blättern kalkfrei gezogener Pflanzen werden die Kalkogalatkristalle gelöst. In solchen Pflanzen wandert die Stärke nicht, weil ihre Glykose nicht im Stande ist, aus einer Zelle in die andere überzugehen; daher wird die Stärke in den Assimilationszellen angestaut und die Leitzellen bleiben stärkearm. Die Epidermis enthält große Leucoplasten, welche aber hier nicht, wie bei normalen Pflanzen, Stärke erzeugen. Das Kalksalz hat also die Funktion der Leitung der Kohlehydrate.

Schimper sucht nun dem Ursprung des sekundären Kalkogalats (für das primäre hält er die Lösung zur Zeit für unmöglich) experimentell näher zu treten. In künstlichen Nährlösungen mit Zusatz von Kalisalpeter ergaben Pflanzen verhielten sich bezüglich der Kalkogalatbildung wie Bodenpflanzen. Der Stickstoff des Kalinitrates wurde assimiliert, während der Kalk, zum größeren Teil an Oxalsäure gebunden, dem Stoffwechsel entzogen wurde; das sekundäre Kalkogalat stellt demnach in diesem Falle ein nutzloses Nebenprodukt der Stickstoffassimilation aus Kalisalpeter dar. Ein Teil des Kaltes wurde aber bei

der Translokation der Kohlehydrate verwendet und vielleicht als primäres Kalkogalat ausgeschieden; ein anderer endlich ist wohl in unbekannter Form der Zellwand einverleibt worden.

Werden Kalphosphat und Kalfsulfat als einzige Quelle für Phosphor und Schwefel geboten, so wird ebenfalls sekundäres Kalkogalat erzeugt.

„Die Bedeutung des Kaltes für die Pflanze ist also mindestens eine zweifache. Einerseits spielt er bei der Translokation der Kohlehydrate eine wesentliche Rolle, in welcher er durch keine andere Base ersetzt werden kann. Andererseits dient er dazu, der Pflanze Stickstoff, Schwefel und Phosphor in assimilierbarer Form zuzuführen. In dieser letzten Rolle kann der Kalk durch andere Erden oder durch Alkalien ersetzt werden.“

Schimper nimmt nun an, daß die von der Pflanze dem Boden entnommenen Nitrate, Phosphate und Sulfate zum guten Teil unzerstört bis in die Blätter gelangen, wo sie sich in vielen Fällen anhäufen, während andererseits das Kalkogalat als Nebenprodukt der Verarbeitung des salpetersauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kaltes entsteht und seine Menge beständig zunimmt.

Um nun die Frage zu lösen, ob die Kaltsalze, sowie überhaupt die anorganischen Salze des Bodens in den Blättern verarbeitet werden, fütterte Schimper abgetrennte Blätter mit organischen Nitraten, Phosphaten und Sulfaten, um zu sehen, ob sie zerlegt werden und ob dabei organische Stoffe als Nebenprodukte erzeugt werden. In normale Nährlösung gestellte Blätter von *Pelargonium zonale* lebten 3–6 Wochen; die Spreiten nahmen um das 4–5fache ihres Durchmessers zu, der Stiel wurde bedeutend dicker und fester. Die Blätter zeigten mittleren Stärkegehalt und große Kalkogalatdrüsen. Nitrate, insbesondere Kaltnitrat, wurden in allen Versuchen in den Blättern zerlegt. Nitrate wurden durch das Chlorophyll im Lichte zerlegt, im Dunkeln häuften sie sich wieder an, in weißen Blättern wurden sie nicht zerlegt.

Wir wollen nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit auf die eingehenden Studien aufmerksam zu machen, welche L. Rny „über Kristallbildung beim Kalkogalat“ (D. B. G. 1888, S. 387) angestellt hat. Bezüglich der Resultate müssen wir auf die Arbeit selbst verweisen.

Unter den Farbstoffen aus der Verwandtschaftsreihe des Chlorophylls hat das Phycocerythrin durch Franz Schütt eine gründliche Untersuchung erfahren (D. B. J. 1888 S. 36–51).

Ueber den Bau und die Funktion des Spaltöffnungsapparates hat Haberlandt einige wertvolle neue Beobachtungen geliefert (Flora 1887 Nr. 7). Dem von Schwann entdeckten Spaltöffnungsorgan, nämlich der verdünnten Stelle der äußeren Epidermiswand zu beiden Seiten der Schließzellen, wodurch deren Beweglichkeit auf der gewölbten Seite bedingt wird, fügt Haberlandt noch ein zweites hinzu, indem er jenes das äußere, dieses das innere nennt. Bei manchen Pflanzen sind nämlich auch die Innenwände der Epidermiszellen mehr oder weniger verengt und da, wo sie an die Spaltöffnungen grenzen, mit einem Spaltgelenke versehen. Diese Einrichtung fand sich besonders schön bei Liliaceen und Bromeliaceen ausgebildet. Bei den Schwimmpflanzen kommt der Spalten-

verschluß nicht durch Berührung der vorgewölbten Bauchwände der Schließzellen zu Stande, sondern beruht ausschließlich auf der Annäherung der stark verbreiterten äußeren Cuticularleisten. Die Gliederung der ganzen Spaltöffnung in Vorhof, Centralspalte und Hinterhof findet hier nicht statt.

Die Spaltöffnungen sind die Eingänge in die Luftwege der Pflanze. Sie führen, wo sie vorhanden sind, ins Interzellularsystem. Um aber wirken zu können, müssen die von der Pflanze aufgenommenen Gase in die Pflanzenzelle eindringen. Es ist daher die Frage nach der „Permeabilität vegetabilischer Zellmembranen in bezug auf atmosphärische Luft“ von höchster Bedeutung. Die Lösung dieser Aufgabe hat Viehmann versucht (Flora 1887 Nr. 22 bis 24). Die Resultate seiner Untersuchung faßt derselbe folgendermaßen zusammen:

1. Es zeigte sich der Kork bei den angegebenen Druckverhältnissen und für die betreffende Zeitdauer in azialer Richtung als impermeabel.

2. Dagegen erwiesen sich die Cuticula von *Peperomia* wie auch die Membranen aller Zellgattungen als permeabel.

3. Ein gleiches Resultat ergab sich für die Membranen der Tracheidenzellen von *Pinus*.

Es ist durch diese Untersuchungen wenigstens ein Anfang gemacht worden zur Lösung einer ungemein entwickelten und schwierigen Aufgabe.

Eine der wichtigsten Fragen der Physiologie ist die nach der Ursache und Form der Reizbewegungen. Wortmann hat in einer Reihe von Aufsätzen (B. J. 1887 Nr. 48—51) den gegenwärtigen Stand dieser Lehre festgestellt und manche eigene Beobachtung hinzugefügt. Die Fruchtträger von *Phycomyces* zeigen „Gaptotropismus“, d. h. sie sind für Berührung höchst empfindlich, und zwar krümmen sie sich gegen die Berührungsstelle konvex. Die Reizbarkeit findet nur in der wachsenden Region und nur während der Dauer des Wachstums statt. Von Errera, welcher angibt, die Krümmung finde nicht notwendig an der Berührungsstelle, aber stets an der stärksten Stelle des Wachstums statt, weicht Wortmann insofern ab, als er zwar zugibt, daß die stärkste Krümmung wohl stets an der Stelle des stärksten Wachstums liege, daß jedoch der Reiz und die Krümmung von der Berührungsstelle ausgehen. Der Vorgang ist von den charakteristischen Nebenerscheinungen der Reizkrümmung wachsender Organe: latenter Reizung und Nachwirkung, begleitet, indem die Krümmung erst einige Minuten nach erfolgter Reizung sichtbar wird, aber nach dem Aufheben des Reizes noch einige Zeit andauert. „Wie Pfeffer nun für die Ranken in vorzüglicher Weise nachgewiesen hat, sind dieselben durchaus nicht auf jede Art der Berührung reizbar, sondern es wird eine Reizung nur dann erzielt, wenn in der sensiblen Zone der Ranke diskrete Punkte beschränkter Ausdehnung gleichzeitig oder in genügend schneller Aufeinanderfolge von Stoß oder Zug hinreichender Intensität betroffen werden.“ Demgemäß waren in Pfeffers Versuchen 14 proz. Gelatine, Quecksilber, Wasser, Mandelöl zc. auch bei heftigster Berührung nicht im Stande, eine Krümmung hervorzubringen, während dieselbe normal erfolgte, wenn den Flüssigkeiten feste Partikel beigemengt waren,

oder aber Körper mit genügend rauher Oberfläche, Glas, Draht zc. als Kontaktmittel benutzt wurden.

„Nach meinen Versuchen verhält sich nun *Phycomyces* auch in dieser Beziehung den Ranken durchaus analog. Bei Berührung mit 7—14 proz. Gelatine, Mandelöl oder Wassertropfen trat auch nach halbstündiger Versuchsdauer nicht die geringste Krümmung auf, sondern die Fruchtträger wuchsen ganz geradlinig weiter. Eine ergiebige Krümmung dagegen stellte sich ein (wie auch in Pfeffers Versuchen), wenn als Kontaktmittel, außer Glas, Holz, Papier oder Platindraht, Schweinefälschmalz oder feste Cacao-butter gewählt wurde.“ Sehr charakteristisch ist es, daß Quecksilber nur im ungereinigten Zustande Reizung hervorbrachte. In Uebereinstimmung mit Kohl („Plasma-verteilung und Krümmungserscheinungen“. Botan. Heft. Forschungen aus dem bot. Garten in Marburg. 1. H. 5) findet Wortmann, daß bei der geotropischen, heliotropischen und hydrotropischen Krümmung sich an der hohlen Seite das dichtere Plasma sammelt. Dieselbe Erscheinung bestätigte Wortmann nun auch für die Berührungskrümmung: sie wächst mit der Stärke der Krümmung und gleicht sich bei abnehmender Krümmung wieder aus. Um die Krümmung als Folge der Plasmabewegung zu erklären, nimmt Kohl an, daß an der sich wölbenden Seite das weniger dichte Plasma der anliegenden Zellwand die Aufnahme neuer Molekel, also stärkeres Wachstum, erleichtere, während an der gegenüberliegenden, hohl werdenden Seite das dichtere Plasma die entgegengesetzte Wirkung, also Hemmung des Wachstums hervorruft. Wortmann tritt dieser Ansicht entgegen. Nach ihm findet gerade an derjenigen Seite, welcher das Plasma zuströmt, stärkeres Wachstum statt, aber als Dickenwachstum der Wand. Es liegt auf der flachen Hand, daß sich daraus die Krümmung ebenso gut erklären läßt. Wortmann nimmt an, daß der Turgor die Krümmung bewirkt, weil bei allseitig gleichem Druck die weniger stark verdickte Wand stärker gebogen werde. Diese Erklärung sucht Wortmann nun auch auf die Reizbewegungen vielzelliger Organe zu übertragen. Danach ist die Differenz in der Turgorausdehnung, auf welche de Bries (Landw. Jahrb. 1880, B. J. 1879 S. 835, Archives Néerlandaises 1880) das Hauptgewicht legt, nur eine Sekundärercheinung. In der einzelnen Zelle ließ sich jedoch eine Bewegung des Plasma nicht nachweisen. Wortmann betritt nun experimentell den umgekehrten Weg. Er legt z. B. eine Keimpflanze von *Phaseolus multiflorus* horizontal und verbindet durch ein Gewicht die Aufwärtskrümmung des Hypophylls. Nach einem bis zwei Tagen sind die Zellen der Oberseite des Hypophylls dicht mit Plasma erfüllt, diejenigen der Unterseite weniger dicht. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich bei einseitiger Beleuchtung des vertikal gerichteten Stengels, wenn die heliotropische Krümmung durch ein Gewicht verhindert wird. Ähnliches beobachtet man auch bei gekrümmten Organen, wenn die Krümmung eine sehr starke ist. Diese Thatsache ist schon von Sachs und auch von Cieselski (Sohn, Beitr. z. Biologie Bd. 1. H. 2. 1872) beobachtet worden. Das Plasma konzentriert sich an der hohlen Seite des gekrümmten Organs. Das Plasma sämtlicher Zellen bildet einen zusammenhängenden Gesamtkörper (Protoplastus), wodurch die besprochenen Erschei-

nungen sehr erklärlich werden. Diefelbe Methode der Verhinderung der Reizbewegung durch zweckmäßig angebrachte Gewichte bringt Wortmann auch zur Anwendung, um die Membranverdrückung an der einen (bei der Krümmung hohlen) Seite des Organs nachzuweisen.

Die Entstehung der Krümmung denkt Wortmann sich folgendermaßen: An der gereizten Seite sammelt sich das dichtere Plasma; an dieser Seite verdicken sich daher die Zellwände. Infolge davon wächst diese Seite sowohl relativ als absolut langsamer in der Längsrichtung als die entgegengesetzte und wird daher hohl.

Für das Geschlechtsleben der Gewächse bringt eine Moskauer Dissertation von E. H. Hunger „Ueber einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben“ (Wauken 1887) einige Thatsachen von großem Interesse. Man hat seit längerer Zeit mit Recht vermutet, daß zwischen vegetativer und geschlechtlicher Fortpflanzung eine Wechselbeziehung bestünde, so zwar, daß durch die eine Art der Fortpflanzung die andere benachteiligt würde. Die Unfruchtbarkeit mancher viviparen Gewächse, wie z. B. der *Picaria ranunculoides*, mußte notwendig zu dieser Vorstellung führen. Beide Erscheinungen, die Erzeugung besonderer ungeschlechtlicher Sprossen und die Unterdrückung des Geschlechtsapparates müssen eine gemeinsame Ursache haben, wenn auch nicht eine von beiden als die Bedingung der anderen angesehen werden kann. Hunger kommt durch seine Kulturversuche zu dem Schluß, daß die Ursache der Zwiebelbildung am Ende der Blütenstandsachse eine innere sein müsse und nicht durch äußere Einflüsse herbeigeführt werde. Bodenverhältnisse können gar nicht in Betracht kommen, da man alle möglichen Formen der viviparen und geschlechtslosen Wirtung an einem und demselben Orte entstehen sieht. Die Zwiebeln sind von der Blütenentwicklung insofern unabhängig, als die Blüten niemals vergürnen. Die Zwiebeln in den Aehren vererben bei Topfkulturen die Zwiebelbildung und Sterilität der Blüten keineswegs; vielmehr bildeten gerade solche Pflanzen keimfähigen Samen aus. Durch die am Achengrund entstehende Zwiebel wird dagegen die abnorme Anlage vererbt.

An der Fortbildung der Zellenlehre beteiligen sich nach wie vor zahlreiche tüchtige Kräfte. Als einer der

ersten unter den hierhergehörigen Forschern ist Zacharias zu nennen. Strasburger und Verthold sind der Ansicht, daß während der Teilung des Kerns, wenn dieser in den Spindelzustand übergeht, das Zellplasma in den Kern eindringt. Nach neueren Beobachtungen von Zacharias „Ueber Kern- und Zellteilung“. D. Z. 1888 Nr. 3, 4) wird bei der Teilung des Kerns sogar ein Teil seines eigenen Plasma nicht in die Tochterkerne aufgenommen, sondern dem Zellplasma einverleibt. G. Haberlandt hat in zwei Veröffentlichungen („Ueber die Lage des Kerns in sich entwickelnden Pflanzenzellen“. D. V. G. 1887 S. 205, „Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkerns“, Jena 1887) den Nachweis geführt, daß der Zellkern stets in der Nähe der in der Entwicklung geförderten Teile der Zelle liegt. Nach einer schönen Untersuchung von Went („Beobachtungen über Kern- und Zellteilung“. D. V. G. 1887 S. 247) wird der Nucleolus vor der Teilung im Kernfaden aufgenommen. Die schraubige Streifung stark verdickter Zellen, wie namentlich der Bastzellen, ist nach früherer Untersuchung von Dippel stets eine einfache in einer bestimmten Zellrichtung, während andere Forscher von verschiedenen, einander kreuzenden Streifen in derselben Schicht gesprochen hatten. Nach Krabbes neueren Untersuchungen („Beitrag zur Kenntnis der Struktur und des Wachstums vegetabilischer Zellhäute“. Pringsh. Jahrb. Bd. 18 Nr. 3) ist die Dippelsche Ansicht die vollkommen richtige, wie man bei verschiedenen Einstellungen des Mikroskops wahrnimmt. Das Dickenwachstum der Bastzellen geschieht ausschließlich durch Auflagerung neuer Schichten, nicht durch Einlagerung neuer Molekel zwischen die vorhandenen.

Josp entdeckte in den Conidien von *Podosphaera oxycanthae* (DC.), welchen einen neuen Inhaltskörper (D. V. G. 1887 S. 275—281), welchen er „Fibrosintkörper“ nennt. Derselbe unterscheidet sich von allen übrigen Inhaltskörpern sowohl der Form als dem Chemismus nach, insbesondere von Stärke, Cellulose, Paramylum, Cellulose, Pilzellulose. Die Fibrosintkörper haben die Gestalt kleiner, flacher Scheiben, Hohlkegel, abgestumpfter Hohlkegel und Hohlkegelcylinder. Struktur ließ sich an ihnen nicht unterscheiden. Sie bestehen weder aus eimeisartigen Substanzen, noch aus Fett oder Harz, stehen vielmehr den geformten Kohlehydraten mehr oder weniger nahe.

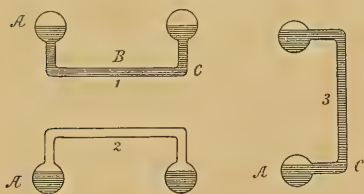
Kleine Mitteilungen.

Zwei physikalische Irrtümer. 1. In den Lehrbüchern der Physik wird der Pulschammer gewöhnlich aufgeführt als Apparat, welcher das Kochen des Wassers oder Alkohols bei gewöhnlicher Temperatur im luftleeren Raum veranschaulichen soll. So findet sich in dem Lehrbuch der Physik von Eisenlohr folgende Beschreibung: „Der Pulschammer besteht aus zwei Kugeln von Glas, die durch eine Röhre verbunden sind und etwas Wasser (oder gefärbten Alkohol) enthalten. Die Luft ist durch das Sieben derselben ausgetrieben; deshalb kommt das Wasser in der Kugel, welche man in der Hand hält, schon durch die Wärme der letzteren ins Kochen.“ Offenbar ist dies falsch. Vielmehr handelt es sich hier nur um einfache Verdampfung und Expansion des Dampfes. Stehen Dämpfe mit der Flüssigkeit, aus der sie entstanden sind, noch in Verbindung, und ist der Raum, welchen

sie einnehmen, bereits von ihnen gesättigt, so bildet sich bei Erhöhung der Temperatur eine neue Menge Dampf, dessen Spannkraft einmal wegen der Wärme und dann wegen der zunehmenden Dichtigkeit vergrößert wird. Erwärmt man mit der Hand die Kugel A des Pulschammers in der Stellung 1 oder 3, so wird durch die Ausdehnung des Dampfes zunächst die Flüssigkeit ruhig nach der anderen Kugel getrieben; erst wenn der Dampf bis C vorgebrungen ist, durchdringt er infolge des nun zur Geltung kommenden Gewichtunterschiedes die Flüssigkeit und es steigen Dampfblasen auf. Bringt man durch Schütteln eine Dampfblase nach B und erwärmt dieselbe durch den Finger, so wird dieselbe rasch vergrößert, bis sie die beiden Vertikalteile der Röhre erreicht hat, und es steigen dann die Dampfblasen in beide Kugeln auf — ein Scheitelfolgen verur-

sachend. Bringt man die Kugel A unter den Strahl der kälteren Wasserleitung, so wird die Flüssigkeit nach A gedrängt, und es steigen zuletzt hier die Dampfblasen auf. Bei der Stellung 2 findet ein Aufwallen der ausgekochten Flüssigkeit nicht statt, wenn man mit der Hand erwärmt; ein Sieden tritt überhaupt erst bei höherer Temperatur ein.

2. Ein Versuch, welcher die Umdrehung der Erde beweisen soll, ist in der „Grazzer pädagogischen Zeitschrift“ beschrieben worden und von da durch die Schullitteratur und durch wissenschaftliche Zeitungen unbeachtet hindurchgegangen: „Man nehme eine große Glaschale,“ so lautet die Anleitung, „fülle dieselbe beinahe ganz mit Wasser, setze sie auf den Boden eines Zimmers im Erdgeschoss, wo durchaus keine Störungen durch Luftbewegung oder sonstige Erschütterungen stattfinden. Steht nach einiger Zeit das Wasser in der Schale scheinbar vollkommen ruhig, so pudere man mittels eines dünnen Lappchens eine dünne Schicht Bälappsaamen auf die Oberfläche des Wassers, jedoch ringsum nicht ganz bis an den Rand der Schale, wobei man höchst vorsichtig sein muß, um das Wasser durchaus nicht zu bewegen. Dann streue man, am besten mit einer zusammengefalteten Karte, einen Strich von Kohlenpulver über die Mitte der Bälappschicht. Als-



dann lege man irgend einen Gegenstand an den Rand der Schale in der Richtung des Striches, um zu sehen, ob und wie der schwarze Strich von Kohlenpulver seine Lage verändert. Nach Verlauf von einigen Stunden wird man schon wahrnehmen, daß der schwarze Strich sich von rechts nach links, wie der Zeiger einer liegenden Taschenuhr, herum bewegt“ z. z. „Wie alles, was mit der Erde in Verbindung steht, sich mit derselben herumdreht, so thut es auch das Glasgefäß. Das in der Schale ruhende Wasser jedoch bleibt infolge seines Beharrungsvermögens ruhend in seiner Stelle, daher die oben geschilderte Erscheinung.“ Wir würden diesen schön ausgedachten „Versuch“ hier nicht einer Besprechung für wert erachten, spukte er nicht bereits in vielen Zeitungen, und wäre nicht gleichfalls Gefahr vorhanden, daß er in physikalischen Elementarbücher überginge. Ich habe daher auf die irrthümlichen Voraussetzungen schon in einer Zuschrift an die „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ (vgl. 1888 Nov. 26, S. 207) hingewiesen. Das Wasser hat in bezug auf die Erdbewegung ganz dieselbe Trägheit, wie die Schale und die Erde, genau so, wie jeder Körper im fahrenden Eisenbahnzug dessen Trägheit besitzt. Befäße es aber selbst — von einem anderen Punkt der Erde herbeigezaubert — andere Geschwindigkeit, so würde es infolge der Reibung bald die Bewegung der Schale annehmen.

In der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ weist Professor Schmidt in Stuttgart obigen Versuch mit gleichen Gründen ab und schließt mit den Worten: „Dagegen wollen wir aber den Lesern einen Vorschlag mittheilen, welcher nach unserer Ansicht den Foucault'schen Versuch ersetzen könnte, wenn sich jemand zur Ausführung des- selben fände. Auf einem Floß inmitten eines Teiches stationieren wir einen Mann mit einem großen Schwungrad. Der Mann hat nichts zu thun, als das Schwungrad mit seiner horizontalen Achse in Rotation zu erhalten und das Floß auf dem Teiche wird die Foucault'sche Drehung annehmen.“ Es dürfte auch dieses billig zu bezweifeln

sein, da das Floß mit dem drehenden Mann und der Achse des Schwungrades sich nicht viel anders bewegen würde, als der Bälappstreifen der Graser päd. Zeitschrift. Das Foucault'sche Pendel ist eben nur an einem Punkte mit der Erde in Verbindung (Befestigungspunkt).

Prof. Dr. Ludwig in Greiz.

Metalglanz. Die physikalischen Verhältnisse, von welchen der sog. Metalglanz abhängt, sind bereits von Dore und Brücke einer Diskussion unterworfen worden, die aber zu keinem entscheidenden Resultat geführt hat. Spring teilt nun folgende Beobachtungen mit, die er gelegentlich seiner Untersuchungen über die Kompression seiner Pulver unter sehr starkem Druck gemacht hat. Die Pulver waren immer sehr fein und wenn möglich auf chemischem Wege dargestellt. Nachdem sie in einem cylindrischen Apparat den starken Druck erfahren hatten, war eine gewisse Anzahl von Pulvern zu mehr oder weniger metallglänzenden Cylindern, andere zu mehr glasglänzenden Cylindern zusammengepreßt. Bei der Untersuchung der Pulver stellte es sich nun heraus, daß ohne Ausnahme die Metalglanz annehmenden Körper ein unburchsichtiges, die anderen ein durchsichtiges Pulver haben. Hiernach hängt der Metalglanz nicht mit der specifisch-chemischen Natur der Substanz zusammen, sondern er ist eine physikalische Eigenschaft. Ein Metall, welches eine allotropische Modifikation hätte, in der es hinreichend durchsichtig wäre, würde mit Glasglanz erscheinen. D.

Sonnenparallaxe. Ueber den Erfolg der amerikanischen Expeditionen zur Beobachtung des letzten Venusdurchgangs hat jetzt W. Hartnack der „American Association for the Advancement of Science“ Bericht erstattet. Die Amerikaner haben auf zehn verschiedenen Stationen photographische Aufnahmen des Venusdurchgangs erhalten, nämlich insgesamt 1475 Platten. Die Ausmessung dieser Platten bezüglich der Entfernung der Mittelpunkte von Sonne und Venus, wie sie von den verschiedenen gelegenen Orten der Erde aus erschienen, hat nun das interessante Resultat ergeben, daß die Sonnenparallaxe bis auf eine tausendstel Sekunde genau denselben Wert ergab, wie ihn Newcomb schon vor zwanzig Jahren aus einer großen Reihe anderer Messungen ableitete, nämlich zu $8,848''$, entsprechend der mittleren Entfernung der Sonne von der Erde von 92 385 000 englischen Meilen oder 20 035 800 geographischen Meilen. Die wahrscheinliche Unsicherheit dieser Bestimmung ergab sich zu ungefähr 30 000 geographischen Meilen, so daß man die Entfernung der Erde von der Sonne zu rund 20 Millionen Meilen annehmen kann. Diese Zahl wird durch eine noch fortgesetzte Untersuchung über die amerikanischen Platten, welche noch nicht ganz zum Abschluß gebracht ist, voraussichtlich kaum eine Veränderung erfahren, jedenfalls wird man keine Veranlassung haben, von der runden Zahl 20 Millionen abzugehen. D.

Eine Mineralquelle, die im Mittelalter berüchtigt und vielfach besucht, seitdem aber verlassen war, ist in Kappalsweiler im Oberelsaß an ihrer Ausbruchsstelle von neuem gefast worden. Nach der Analyse von Fresenius ist die Quelle ein erdig-salziges Mineralwasser, dessen Hauptbestandtheile doppeltkohlensaurer Kalk, Magnesia, schwefelsaure Alkalien, Lithium sind. Das Wasser hat daher Aehnlichkeit mit dem von Widdungen und Lipppringe und übertrifft die ebenfalls ähnlichen Quellen von Contrexéville und Bittel an Weichheit der Bogenen durch den Reichtum an wirksamen Salzkörpern. Die Quelle entspringt den Namen Karolquelle; sie steigt in einem 11 m hohen Cementschacht von 1,25 qm Weite auf und liefert 12 l in der Sekunde. D.

Ammoniakgehalt des Meteorwassers. Daß das Ammoniak ein konstanter Bestandteil der atmosphärischen Niederschläge ist, und daß im besonderen der Schnee relativ reich an Ammoniak ist, wurde schon von Liebig erkannt. Ueber eine Reihe von quantitativen Bestimmungen des

Ammoniak im Meteorwasser berichtet neuerdings Max Müller in der „Ztschrift. f. angew. Chemie“ 1888. S. 240. Es handelte sich darum, die Ursache zu ermitteln, aus welcher die aus Zinbleit gefertigten Fallröhren, welche das Meteorwasser von der mit Kupfer gedeckten Kuppel des Braunschweiger Neßbenzschloßes zur Erde leiten, sehr stark korrodiert werden, während die übrigen Röhren, welche mit anderen, nicht mit Kupfer gedeckten Teilen des Daches kommunizieren, unverföhrt bleiben. Wie sich herausstellte, gibt der Ammoniakgehalt des Meteorwassers hierzu Veranlassung. Die geringe Menge Ammoniak des Regen- oder Schneewassers vermag nämlich die auf dem Kupferblech befindlichen Oxyde zu lösen; sobald die schwache Kupferlösung mit den Fallröhren in Berührung kommt, findet Ausscheidung des Kupfers auf dem Zink statt, welches dadurch zur positiven Elektrode wird und demgemäß bei weitem rascher der Oxydation anheimfällt, als wenn es nur mit Wasser und Luft in Berührung wäre. Nach Müllers Untersuchungen vermag loserer Schnee wie viele andere poröse Körper der Atmosphäre Ammoniak zu entziehen und auf sich zu verdichten. Diese Absorption erfolgt zum Teil auf dem Wege der Schneeflocken von den Wolken zur Erde, dann aber auch nachträglich auf der Erde selbst. Daher ist Schnee, welcher längere Zeit liegt, reich an Ammoniak als frisch gefallener und die obere Decke enthält mehr davon als die tiefer liegenden Schichten. Das Ammoniak entstammt nach Müllers Ansicht vorwiegend den Verbrennungsgasen. Ein Teil des Stickstoffs der Brennstoffmaterialien wird als Ammoniak abgespalten und gelangt mit den Rauchgasen in die Atmosphäre. Der Ammoniakgehalt des frisch gefallenen Schnees erwies sich als abhängig von Ort und Zahl der in der Nähe des Ortes der Probenahme befindlichen Feuerungen. Ferner zeigten die in der Nacht erfolgten Niederschläge, da dann meistens die Mehrzahl der Feuerungen eingestellt ist, einen weit geringeren Ammoniakgehalt (0,08 mg in 100 cem) als die an derselben Stelle während des Tages entnommenen Proben (0,32 mg in 100 cem). Auf den flachen Lande und im Gebirge endlich konnte nur äußerst wenig oder gar kein Ammoniak im Schnee nachgewiesen werden. Al.

Der Seeab der Ostsee. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wird wiederholt einer Erscheinung gedacht, welche bei völlig ruhiger See und äußerst mäßig bewegter Luft in einem plötzlichen Anschwellen der Ostsee, gefolgt von mehreren, den Strand hoch überslutenden Wellen besteht. Der wunderliche Name der Erscheinung ist augenscheinlich durch Corruption des alten Wortes *Yahren-Woge* entstanden. Noch in einem Reisebuch aus der Mitte des 17. Jahrhunderts, abgedruckt im Vollhagenschen Gesangbuch, ist von den „stolzen Yahren“ des Meeres die Rede. Die vorliegenden Berichte über die immerhin seltene Erscheinung sind meist äußerst lückenhaft, was aber nicht verhindert hat, wunderliche Erklärungen aufzustellen. Man sprach von unterirdischen Stürmen, von unterseeischen Gewittern, und in neuerer Zeit wurden die Seeabn mehrfach als Ausföhrungen seismischer Kräfte aufgefaßt, obwohl die baltischen Küstenländer von Erdbeben nicht leicht heimgesucht werden. Ein in der Nacht vom 16. auf den 17. Mai 1888 an der Küste von Mecklenburg und Vorpommern beobachteter Seeab ist nun unter Berücksichtigung der älteren Berichte von Professor Credner in Greifswald genauer untersucht worden (Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in Greifswald 1888). Die Flutwelle trat gegen 2½ Uhr morgens an der Pommerschen Küste, um 3¼ Uhr an der Mecklenburger Küste ein, um 4 Uhr beim Wittower Posthaus und gegen 4¼ Uhr bei Zingst auf. Auf den Wetterkarten ist eine leichte Ausbuchtung der Isobaren zu erkennen, welche sich in der Nacht vom 16. auf den 17. von Nordwestdeutschland nach der Obermündung fortgepflanzt hat, insofern war das Wetter überall ruhig, nur kamen in der Nacht in der Umgebung der Obermündung heftige Gewitter zur Entladung. Plötzlich und an vereinzelt Stellen von einem knallartigen Geräusche begleitet, erhob sich die See sehr beträchtlich über ihr Niveau, den Strand

weit hin überslutend. Nach der Ansicht Credners ist es unwahrscheinlich, daß hier seismische Kräfte im Spiele gewesen sind. Dagegen sollen die die Gewitter begleitenden atmosphärischen Erscheinungen in engem Zusammenhang mit der plötzlichen und lokalen Niveauerhöhung des Ostseewassers stehen. Dann aber müßte der Seeab in der Ostsee öfters auftreten, was aber in der That nur äußerst selten der Fall ist. Dr. van Hebbert in Hamburg.

Hymenocoenidium petasatum, ein neuer Pilz als Nepräsentant einer neuen Familie. (Bot. Centralbl. 1888 Nr. 17.) H. Zafal zog unter der Glasglocke auf faulenden Olivenblättern und -früchten winzige Dattelpilze von Gestalt des *Marasmius androsaceus*. Das Hymenium überzog jedoch in glatter Schicht die Oberseite des Hutes. Eine Bildung von Hymenomycelienhäuten mit umgewendeter Fruchtform ist zwar mehrfach beobachtet worden; in dem vorliegenden Falle zeigte aber das Hymenium an Stelle der gewöhnlichen Aspidien dicht nebeneinanderstehende, oben feurig erweiterte Hyphen mit je einer durch Querrand abgeschnittenen bräunlichen, stacheligen Spore. Ein Versuch, die Sporen zum Keimen zu bringen, mißlang, daher konnte auch die Frage nicht entschieden werden, ob die beobachtete Fruchtform zu einer anderen Hymenomycelienform gehört oder nicht. Verfasser nennt den Pilz *Hymenocoenidium petasatum* und ist geneigt, ihn für einen sehr einfachen Hymenomycelien zu halten, bei welchem der Konidienträger noch nicht zur Basidio spezialisiert worden ist.

Prof. Dr. Ludwig in Greiz.

Eiservestoffe in immergrünen Blättern. Bekanntlich entleeren sich die im Herbst abfallenden Blätter und in einem oder dem andern Theil der Pflanze werden Reservestoffe aufgespeichert, welche beim Erwachen der Vegetation im nächsten Frühjahr Verwendung finden. Es entsteht nun die Frage, wie sich die immergrünen Gewächse, speziell deren Blätter während der Vegetationsruhe verhalten. Sachs hat angegeben, daß die immergrünen Blätter während der Ruheperiode als Reservestoffbehälter dienen und nach Hibernation übernimmt das Assimilationsgewebe immergrüner Laubblätter zur Zeit der Vegetationsruhe eine Nebenfunktion, nämlich die Funktion der Stoffspeicherung. Diese Angabe hat Schulz (Flora 1888) für die Gymnospermen und die meisten Dicotylen bestätigt. Nicht nachweisbar war die Speicherung bei den Monokotylen und einigen Dicotylen. Schulz widerlegt die Behauptung Zimmermanns, nach welcher die Parenchymzellen, welche das Transfusionsgewebe der Koniferen begleiten, und die Scheiden um dieses Gewebe während der Vegetationsruhe Stärke führen, dagegen fand er die Mitteilung Haberlandts, daß die Stärke aus den immergrünen Blättern im October verschwindet und im März wieder erscheint, für die Gymnospermen mit Ausnahme der *Ulmaceen* bestätigt. In den immergrünen Blättern können als Reservestoffe Stärke, fettes Del und Gerbstoff vorkommen und zwar findet sich nur Gerbstoff, oder neben diesem noch Stärke oder fettes Del; andere Kombinationen kommen nicht vor. Kommt Stärke neben Gerbstoff vor, so pflegt letzterer mehr in den Elementen des Assimilationsgewebes und in den Parenchymzellen der in der Blattspitze verlaufenden Gefäßbündel, die Stärke mehr im Mesophyll der Blattmitrippe und dessen nächster Umgebung aufzutreten. Nur selten findet sich Gerbstoff und Stärke gleichzeitig in derselben Zelle, und es scheint dann ein gewisses Wechselverhältnis zwischen beiden zu bestehen. Finden sich fettes Del und Gerbstoff in den Blättern gespeichert, so pflegen die fettes Del führenden Zellen keinen Gerbstoff zu enthalten. Bei den meisten immergrünen Blättern, welche nur Gerbstoff speichern, erscheint derselbe auf die einzelnen Elemente der Blattspitze und die Blattmitrippe gleichmäßig verteilt, jedoch sind bei vielen Ericaceen die mittleren Mesophyllelemente gerbstofffrei. Bei den vorwiegend Gerbstoff führenden Blättern steht der Gerbstoff in den Elementen außerhalb des Mesostems häufig mit den in den Gefäßbündelelementen durch Gerbstoff führenden, den Blattbelag des Mesostems durchsetzenden Zellreihen, Gerbstoffbrücken, in Verbindung. D.

Der Scheintod der Bärtierchen (Tardigraden). Wenigstens aus Abbildungen werden die kleinen, zwischen Moos oder im Wasser lebenden Bärtierchen allgemeiner bekannt sein. Schon durch Spallanzani weiß man, daß die im Moos lebenden Arten ebenso wie im Moos und in Flechten lebende Nabeltiere unbegabter ihrer Lebensfähigkeit eintrocknen können und bei trockener Witterung auch stets eintrocknen, um erst während des Regens zu erwachen. Derselben Arten können aber in einen starren, scheinbaren Zustand verfallen, den man öfters künstlich hervorrufen kann, wenn man die Tiere in ausgekochtes Wasser setzt und den Zutritt durch eine Verschlöß abhält. Jedoch gelingt dies nicht immer, oder der Scheintod ist nicht tief genug — beiläufig gesagt, sind diese apophysischen Tardigraden bei ihrer völligen Durchsichtigkeit ein prächtolles Untersuchungsobjekt. 2. Plate, dem wir eine schöne Arbeit über diese interessante Tiergruppe verdanken, hat ein neues Mittel ausfindig gemacht, um den Scheintod der zwischen Moos lebenden Arten sicher herbeizuführen: man muß mit dem Moos die Bärtierchen erst in einem geheizten Zimmer trocknen und hat dann nur dieses dünne Moos in einem Gefäß mit Wasser zu begießen und eine kurze Zeit stehen zu lassen; die zu kleinen Klümpchen eintrockneten Bärtierchen fallen aus den Boden des Gefäßes, wo man sie leicht aufsteigt, blähen sich auf und sind star, obgleich lebend. Das aufgeweckte Moos entfernt man aus dem Wasser, um Faulen zu verhindern, auch kann man alle drei bis vier Tage das Wasser wechseln, ohne damit den Scheintod zu unterbrechen. Plate leitete auch Sauerstoff durch das Wasser, jedoch ohne allen Effekt — es kann also, woran man zunächst denken könnte, nicht Sauerstoffmangel sein, der die Tierchen apophysisch werden läßt. Jedoch konnte konstatiert werden, daß die Tierchen aufwachten, wenn sie unter dem Deckglas bei der Beobachtung gehörig „maltrattiert“ worden waren; nur wenn das Moos einige Monate trocken gelegen hatte, war das Aufwachen der auch dann unter den angegebenen Umständen apophysisch gemachten Tardigraden nicht mehr möglich, obgleich die Tiere nicht tot waren. Plate nimmt zur Erklärung seiner Beobachtungen an, daß bei den normal getrockneten Tierchen die den Lebensprozeß ausmachenden molekularen Bewegungen nahezu völlig erloschen sind; wird Wasser hinzugeführt, so bläht daselbe den Körper auf — Stadium der starren Apypgie; letzteres hört auf, wenn durch äußere Einflüsse (Schütteln, Drücken u.) die Molekularbewegungen wieder wachgerufen werden. Unwillkürlich fragt man sich aber, ob unter natürlichen Verhältnissen die Apypgie ebenfalls eintritt, und wenn ja, was dann dieselbe wieder aufhebt? Man darf wohl erwarten, daß da in der Natur ein solcher rüttelnder Faktor nicht wohl vorhanden ist, auch die Apypgie nicht ein normal eintretender Zustand ist; derselbe wird wohl eben auch nur dann vorzommen, wenn trockene Tardigraden plötzlich ins Wasser gelangen. Unter normalen Verhältnissen dürfte dies nur ausnahmsweise vorkommen, wahrscheinlich wird feuchte Luft allein die eintrockneten Tierchen zum Leben bringen, ohne daß Apypgie dazwischen tritt. Allerdings gibt Plate an, daß letztere um so weniger intensiv ist, je kürzer der Trockenzustand angebauert hat, so daß das Aufwachen rascher vor sich geht — immerhin scheint hier eine Kluft zu bestehen, die erst durch Beobachtung ausgefüllt werden kann. Br.

Bandwürmer. Es ist nichts Seltenes, daß der Darm eines Menschen nicht nur von einem, sondern von mehreren Exemplaren von *Taenia solium* bewohnt wird; es sind auch einige Fälle bekannt, in welchen eine große Anzahl von Individuen dieses Bandwurms beisammen gefunden wurde (J. Leudar, „Parasiten des Menschen“, 2. Aufl. S. 675). Ein derartiges Vorkommnis zeigte sich bei einem Sträfling des Freiburger Gefängnisses, einem 32 Jahre alten Bauernknecht, bei welchem nach bereits neunmonatlicher Gefängnishaft ein starker Abgang von Bandwurmfäkalien konstatiert wurde und die vorgenommene Behandlung (Zusatzdesert von Cort. rad. punice. granat. 100) nach vier Stunden ein enormes Konvolut von Band-

würmern zu Tage förderte. Die Untersuchung ergab die Anwesenheit von nicht weniger als 25 Exemplaren von *Taenia solium*; da es nicht möglich war, den Knäuel zu entwirren, ohne die Individuen zu zerreißen, konnte nicht konstatiert werden, wie viele Exemplare bis zur Leise herangewachsen waren; vermutlich waren nur wenige soweit geblieben, da die Anzahl der reifen Proglottiden relativ gering war. Die Anamnese ergab, daß der Mann seit Jahren die Gewohnheit hatte, völlig rohes Fleisch (bis $\frac{1}{2}$ Pfund pro Tag) zu konsumieren. Auffallend erscheint es, daß diese Bandwurmburde dem Träger erst dann lästige Erscheinungen verursachte, nachdem derselbe bereits neun Monate lang die Gefangenenkost genossen und also keine Gelegenheit mehr zur Infektion mit Fäkalien gehabt hatte. Freiburg i. B. Prof. Ktn.

Ueber den **Lammergeier** hat Girtanner eine Reihe von Arbeiten publiziert. In seiner neuesten Schrift beschreibt er die einzelnen Altersstadien der Lammergeier auf Grund seiner vielseitigen Erfahrungen und Beobachtungen an 30 lebend gehaltenen und 70 Bälgen. Er weist nach, daß die rostfarbige Unterseite den Vogel im Prachtleide charakterisiere und daß diese eisenhaltige, durch Wasser oder Abreiben entfernbare Farbe keineswegs durch äußere Umstände an das Gefieder gebracht werde, sondern, wie bei Pfingstfressern das schöne kupferhaltige Grün am Flügel, ein wesentlicher Bestandteil der Baugesedern des Lammergeiers sei. Gefangene Exemplare, denen nur ungeeignete Nahrung geboten werden kann, zeigen ebenso wie sehr alte Tiere eine weiße Unterseite. Sehr interessant ist die Mitteilung, daß Ende Februar 1887 wohl der letzte Lammergeier der deutlichen Alpen verendet ist. Im Anfang dieses Jahrhunderts kamen diese gewaltigen Vögelreicher der höchsten Gipfel sogar noch im Gebiete von St. Gallen vor. In den 60er Jahren hatten sie sich bereits in die unzugänglichen Klüfte von Wallis zurückgezogen. Seit 1869 ist kein lebender Vogel mehr in der Schweiz gefangen worden. 1870 überfiel ein Exemplar im Berner Oberland einen Knaben. In der Nähe der Jungfrau war noch vor 30 Jahren ein bester Gort. 1862 wurde das Wändchen dieses Paares erlegt. Seit dieser Zeit bis 1887 blieb das verlassene Weibchen allein und kein Lammergeier fand sich mehr zu dem „alt Wb“, wie der Vogel im Volksmunde hieß, das ein Vierteljahrhundert lang allein durch die Thäler strich, allen Kagen ein Grauen. Im vorigen Jahre wurde der alte Vogel neben einem vergifteten Fuchse unweit Biège verendet aufgefunden und ziert nun das Lauanner Museum. D.

Ueber die **Größe des Drüdes**, welcher durch **Gärung in geschlossenen Gefäßen** erzeugt wird, experimentierte G. Ch. Matthews („Centralbl. f. Bacteriol.“ II., 9, S. 246). Bei 11 Atmosphären ging der Gärungsprozeß noch weiter. Die Gese schien sich nicht vermehrt zu haben, zeigte morphologische Anomalien, tief aber mit neuer Würze angestrichelt eine regelmäßige Gärung hervor. G.

Der **Einfluß der Kälte auf den tierischen Organismus** wurde neuerdings genauer von Minquaub (Compt. rend. CIV., 22, p. 1542) untersucht. Küßt man einen Hund allmählich ab, so tritt bei einer Innentemperatur von 22 bis 25° C. eine derartig erhöhte Reflexerregbarkeit ein, daß das Tier einem mit Strychnin vergifteten gleicht. Diese abnorme Erregbarkeit des Rückenmarks beruht zum Teil auf einer Sättigung des Blutes mit Sauerstoff. Ein 10 kg schwerer Hund wurde in ein Bad von 11° getaucht, er starb bei einer Innentemperatur von 19°. Das Blut des linken Ventrikels enthielt 31,5 Volumprozent Sauerstoff; nach dem Schütteln einer anderen Portion desselben Blutes mit Sauerstoff, bei derselben Temperatur, wurden 28,5 Volumprozent gefunden. Vor der Abkühlung enthielt das Blut desselben Tieres 23 Volumprozent Sauerstoff. Ähnlich in zwei anderen Fällen. Die Bereicherung an Sauerstoff findet allmählich mit der Abkühlung statt. Unter dem Einfluß der Abkühlung tritt Juck im Harn des Rindchens

auf; beim Hunde bildet sich in der ersten Periode der Abkühlung eine Hyperphosphämie aus. Die Ausscheidung der Kohlensäure durch die Lungen steigt, wie bekannt, unter dem Einfluß der Kälte, aber nur so lange, als die Temperatur nicht unter 30° sinkt; unter 26° wird sie geringer.

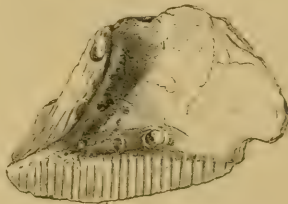
Ablagerung von Eisenoxyd im Tierkörper. Bisher war nur ein Fall von beträchtlicher Eisena-b-lagerung in persistentem tierischen Gewebe bekannt: Der gelbe bis rötliche Schmelzübergang der Vorderzähne bei vielen Nagetieren, wie Eichhörnchen, Mäus u. s. w., enthält Eisenoxyd. Nach Schneider (Abh. d. Berliner Ak. d. Wiss.) ist aber die Eisenoxydab-lagerung im Tierkörper eine sehr verbreitete und wird bei Vertretern aller Tiergruppen vor-gefunden. Die größten Mengen von Eisen speichern die unterirdisch lebenden Tiere in ihren Geweben auf, wohl aus dem Grunde, weil die unterirdischen Gewässer besonders reichlich Eisen in Lösung enthalten. Es ist ganz erstaunlich, welche bedeutenden Mengen von Eisen z. B. jene kleinen Krebs-tiere aus der Gattung Cyclops, wenn sie in unterirdischen Gewässern leben, in ihren Körper aufnehmen können, ohne dadurch geschädigt zu werden. Von den oberirdischen Tieren sind namentlich Wasser-bewohner reich an Eisen, was sich auch leicht erklärt, da wenigstens kleinere Eisenmengen immer im Fluß- und Quellwasser gelöst sind. Ebenso läßt sich der auffällig starke Eisengehalt im Körper der Regenwürmer, Mauer-afeln u. s. w., die immer einer gewissen Feuchtigkeit bedürfen, begreifen. Gingen hatten die Untersuchungen an strengen Landbewohnern (z. B. Insekten) bisher negative Ergebnisse. Sehr eigentümlich ist es, daß gewisse niedere Wasser-tiere, wenn sie in der Nähe grüner Pflanzen leben, eisenfrei sind, während sie unter anderen Umständen reichlich Eisen in ihrem Körper ab-lagern; an einigen Infusorien, in deren Körper grüne Algen schmarozhen, konnte sogar beobachtet werden, daß Chlorophyll und Eisenoxyd sich gegenseitig in den Algen vertreten. Ein Hauptreservoir für das von den Tieren aufgenommene Eisen ist die Leber; auch in der Milz, die ja zu der Leber in naher Beziehung steht, wird reichlich Eisen auf-gelagert. Außerdem aber kann es in verschiedenen Drüsen, den Nieren, dem Darmgewebe, Schleimhäuten u. s. w. abgelagert werden. In manchen Fällen zieht der Organismus wahr-scheinlich Nutzen aus der festigenden Kraft des Eisens. So finden wir z. B. in den Schalen von Schnecken Eisen schichtenweise eingeschaltet und an den Festigungspunkten der Schale besonders stark angehäuft. Die merkwürdige Einlagerung von Eisen in die Knochen- und Zahngewebe von Wirbeltieren läßt ähnliche Zwecke vermuten; in beiden Fällen handelt es sich wahrscheinlich um eine bessere Bindung der Kalksalze. Zumal bei der, wie es scheint, ziemlich allgemeinen Eisena-b-lagerung in Krone oder Leber-zügen der Zähne darf man gewiß eine solche zweckmäßige, Nutzen gewöhnliche Verwendung des Eisens durch den Organismus voraussetzen, und der schon bekannte Fall, den Schmelzübergang der Nagetiere betreffend, weist an sich darauf hin. Worin im übrigen die physiologische Bedeutung der Eisena-b-lagerung im Tierkörper besteht, müssen künftige Untersuchungen lehren.

Disuviale Muscheln als Schmutz verwendet. In dem berühmten neolithischen Grabfelde von Monsheim in Rheinhessen („Archiv für Anthropologie“ III. S. 101–136) finden sich zahlreiche Halsbänder aus durchbohrten Muschel-stücken von dem Glanze der Perlmutter. Ein Teil derselben besteht aus durchbohrten Ringen, ein anderer aus rohen, durchbohrten Verloren, welche nach Vindenschnitz aus dem Wirbel der Muschelschale geschnitten sind. Auch in den Höhlen von Aurignac und unter den Dolmen von Lot wurde nach Vindenschnitz (a. D. S. 106) folgender Muschelschale bei neolithischen Skeletten vorgefunden. Bei dem der gleichen Zeit entstammenden Grabfelde von

Stirkeheim a. d. Elb, südlich von Monsheim, fand sich neben geschliffenen Steinwerkzeugen, geometrisch verzierten Kernen-stücken, Waffsteinen, Tierknochen gleichfalls ein Wirbel einer Muschelschale mit Perlmutterglanz, jedoch ist dieser un-durchbohrt.

Von welcher Muschelart dieser prähisto-ri-sche Schmutz stamme, einer fossilen oder einer lebenden, ist bisher noch nicht festgestellt. Man nahm jedoch vielfach an, daß diese Perlmutterschalen von der Küste des Mittelmeeres durch den Handel schon in vorgeschichtlicher Zeit an den Mittelrhein und in das Innere von Südrheinland gelangt seien. Eine Vermutung indes, die bei dem Mangel an Metall, das man damals doch eher als Muschelschalen bezogen hätte, wenig für sich hatte. Das Kästel ist nun für die Mittel-rheinlande gelöst.

Beim Studium der mineralogischen Sammlung der Polytechnischen Schule zu Dürkheim stieß Referent lezt-hin auf eine Kollektion von dreifantigen, perlmutterglänzenden, runden Muschelschalen, welche 5–8 cm Höhe und 3–6 cm größte Breite haben. Das Ohr (s. Figur) endet in spitzem Winkel, die



eine Kante ist der Breite nach von parallelen Nerven besetzt, die andere hat mehrere Längsstreifen. Das Innere zeigt vielfach natürlich entstandene Höhlungen, ja durchgehende Löcher auf. Es stammen diese hübschen glänzenden Schalen aus dem Diluvium von Rheinhessen, und ist als spezieller Fundort Sulzheim bei Würzburg angegeben. Als Gattung ist Arca = Archenmuschel bezeichnet, als Art dürfte diluviana angenommen werden, die nach Karl Vogt („Zeichnung der Geologie und Petrefacten-funde“, 3. Aufl. I. B. S. 643), sowie nach G. Reppert („Das Mainzer Becken“, a. m. St.) eine Leitmuschel der tertiären Ablagerungen im blauen Thon des Selzthales bildet, an dessen linkem Hauptzufluß Sulzheim liegt. Gerade diese Muschel, welche zu einem Schmutztiegel durch Glanz und Form prädestiniert erscheint, mußte den Kernenmenschen, der auf seinen Beutegängen nach geeignetem Rohmaterial zu Steinwerkzeugen und Schmuck-sachen sichtlich auch nach dem nur wenige Stunden nördlich von Monsheim gelegenen Thälchen gekommen ist, besonders anlocken. Die Form der bei Vindenschnitz („Archiv“, B. III, Tafel II, Fig. 10) gezeichneten Verloren, welche der Verfasser übrigens schon öfters sich im Mainzer Museum in natura angesehen hat, stimmt in der Form mit der Arca im Museum der Polytechnischen überein, daß ein Irrtum ausgeschlossen bleibt. Die Ur-bewohner der Mittelrheinlande fanden diese glänzenden Schalen im blauen Thon des Selzthales an mehreren aufgeschlossenen Stellen; sie benutzten die teilweise vorhandene Durchbohrung und machten bei anderen Stücken dieselbe durch Kunst; sie hingen diese natürlichen Verloren an Schnüre und schmückten damit, was Wilde jetzt noch thun, Hals und Brust. Daß diese Verloren, wie Vindenschnitz annimmt, aus der größeren Schale heraus-geschnitten wurden, ist ein leicht verzeihlicher Irr-tum. Es ist wahrscheinlich, daß die in der Grabhölle von Aurignac und unter den Dolmen des Departements Lot aufgefundenen Schmutztiegel aus Perlmutterschalen einer ähnlichen fossilen Muschelart angehören.

Dürkheim.

Dr. C. Mehls.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die 35. Jahresversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft

tagte vom 13. bis 15. August 1888 in Halle a. S. Professor v. Frisch (Halle) wies in seiner Eröffnungsrede mit Betrübniß auf den vor wenigen Monaten erfolgten Tod des hervorragenden Mineralogen G. vom Rath hin, der die vorjährige Versammlung geleitet hatte, und freute sich, die in erweiterten Räumlichkeiten neu aufgestellten mineralogisch-geologisch-paläontologischen Schätze des Hallenser Museums, die in der That sehr reich sind, insbesondere bezüglich des Gebietes von Thüringen und der Provinz Sachsen, der Gesellschaft vorführen zu können. Es wurden Johann zu Vorsteden für die drei Versammlungstage Prof. v. Frisch, Oberbergat Prof. Credner und Prof. v. Koenen gewählt.

Von den Vortragenden legte zunächst Prof. Dames das erste fertige Blatt der „Carte géologique de l'Europe“ in einem allgemein sehr ansprechenden Probeabdruck vor, darauf zeigte Dr. Kohrbach (Gotha) Konglomerate mit schön auskristallisiertem quarzigen Bindemittel und Amethystkristalle von sanduhrförmigem Bau. Dr. Schenk (Berlin) berichtete im Anschluß an seine Reisen in Südafrika über das Vorkommen der Kohlen daselbst. Es treten dort als älteste Gebilde archaische Granite und Gneise auf. Dieselben werden diskordant von der „Kapformation“ überlagert, welche aus Kalk- und Sandsteinen besteht und dem Devon sowie dem unter Karbon gleichzustellen ist; die Lagerung ist meist auf große Strecken horizontal und veranlaßt dadurch die Bildung von Tafelbergen, von denen der bei Kapstadt am bekanntesten ist. Darüber lagert die Karooformation, die vielleicht dem europäischen Oberkarbon bis zum Jura gleichzustellen ist, worüber aber wegen Seltenheit und Eigenartigkeit der Versteinerungen (z. B. Dicynodon) noch keine Sicherheit besteht; nirgends finden sich marine Ablagerungen in dieser Formation, die besonders aus Sandsteinen und Schieferthonen besteht. Sie gliedert sich in die Ekfashichten mit dem Dwykaconglomerat, welches wahrscheinlich eine Gletscherbildung ist (Kedner legt polierte und gestrichelte Gesteine, sowie Handstücke des geschrumpften Untergrundes vor, welche in der That den gegenwärtigen Glacialprodukten gleichen), in eine mittlere Zone mit Dicynodon u. s. w., und zu oberst in die Stormbergsschichten, in welchen die 5–28 Zoll starken Kohlenflöze liegen.

Dr. Brauns (Marburg) legte vor und besprach die verschiedenen in Hessen vorkommenden Zerkleinerungs- und Umbildungsprodukte der den Paläopitrit zusammenfassenden Mineralien Augit und Olivin, wobei er als neues Mineral auch den Westhyt beschriebt.

Prof. Cohen (Greifswald) lud die Gesellschaft für nächstes Jahr nach Greifswald ein und entwickelte ein interessantes, vielversprechendes Programm für die von da aus nach Rügen und Bornholm zu unternehmenden Ausflüge.

Dr. Frech (Halle) besprach die Grenzen des Hercyn in Böhmen, Nassau, Harz und Fichtelgebirge und kam u. a. zu dem Schluß, daß das böhmische „Silur“ keineswegs in einem isolierten Becken entstanden sei, sondern eine ganze Anzahl von Beziehungen zu den devonischen Bildungen der anderen genannten Gebiete zeige.

Prof. Kloos (Braunschweig) berichtete über die Resultate der unter seiner Leitung stattgehabten Ausgrabungen in der neuentdeckten Hermannshöhle bei Rübeland im Harz, über die vorwiegend ostwestliche Richtung der Höhlenspalten und die meist von Ursus spelaeus herrührenden Knochenreste; über eine Geweihschuppe von dort gab Prof. Fraas (Stuttgart) das Urtheil ab, daß sie von Cervus elaphus stamme und von Menschenhand zerspalten sei.

Prof. Holzapfel (Aachen) brachte aus dem rheinisch-westfälischen Unterkarbon eine der in dieser Formation so seltenen Cephalopodenfacies zur Kenntnis; besonders die Goniatitengattungen Prolecanites und Pericyclus seien darin charakteristisch.

Dr. Sauer (Leipzig) erörterte in längerem Vortrag die interessanten Beziehungen, welche bei Meißen und Zwickau die Bächsteine und Porphyre zu einander haben; letztere bildeten dort die Decke und das Liegende der Bächsteine und seien aus diesen durch sekundäre Umwandlung der Grundmasse hervorgegangen, indem diese zuerst noch mehr Wasser aufgenommen, dann daselbst fast völlig verloren habe und dabei felsitisch entlastet sei.

Dr. Rauff (Wonn) besprach die so überaus rätselhaften Receptakuliten; er müsse dieselben aber wieder in das Dunkel bezüglich ihrer systematischen Stellung zurückverweisen, aus dem man sie endlich gezogen zu haben glaubte.

Oberbergat Credner hat unter den zahlreichen Wirbeltierresten aus dem bekannten Rotliegendesfundort Niedersächsisch auch Reste eines echten Reptils gefunden, welche eine vollständige Restauration dieses Thiers ermöglichen. Daselbst stimmt so sehr mit der jetzt in Neuseeland lebenden Hatteria überein, daß manche Skeletteile zum Vergleich ähnlich sind. Diese Palaeohatteria beweist, daß die gemeinsamen Vorfahren der Amphibien und Reptilien in viel älteren Schichten zu suchen sind. Kedner trug im Anschluß daran noch seine Einteilung der Stegocephalen nach der Gestalt der Wirbel in Kranz- und Hülsenwirbel, letztere mit den Unterabteilungen der Tonnen- und Sanduhrwirbel vor.

Dr. Scheibe (Berlin) berichtete über ein neues, bemerkenswerterweise tetragonales Sulfid von Nickel und Mismut aus Nassau und über den goldführenden Olingiteinsgang im Gneis des Damaralandes.

Prof. Weiß (Berlin) legte eine Abhandlung über Sigillarien vor, in welcher er besonders die so auffälligen

Bindglieder zwischen den großen Untergruppen der Leiodermaria und Cancellata behandelt (Uebergang von Sig. spinulosa in Sig. Brardi).

Von den am zweiten und dritten Versammlungstag unternommenen Excursionen führte die erste in derart umgewandelte Kostiegenthale, daß man sie bis in die neueste Zeit für Diluvialfelsen gehalten hat, solange nicht die Cyathites arborescens, die Cordaites-Stämme u. s. w. daraus bekannt waren. Man besichtigte dann noch die auflagernden Braunkohlenschiefer und das Diluvium mit Glacialerscheinungen, sowie die Gletscherschliffe auf den Porphyrfelsen des Galgenbergs. Die zweite Excursion führte nach Teutschenthal, Oertröblingen und Benstedt. In der Braunkohlengrube Langenbogen riefen die eigenthümlichen Hineinpressungen von Braunkohle in den auflagernden Diluvialsand von neuem den Streit über die Ursache dieser Pressungen wach. Daneben sah man diluviale Lokalmoränen mit Gesteinen, die westlich vom Salzigen See aufsteigend zu finden sind. Nach längerer Fahrt an dessen Nordufer hin suchte man dort den Fund-

ort von Esfieren im Buntsandstein ein. Besonders Interesse erregte eine typisch schöne, wenn auch in ihren Größenverhältnissen sehr kleine Söhländschaft. Bei Benstedt war in einer Reihe von Brücken der Untere Muschelstall prächtig aufgeschloffen, leider suchte man aber vergeblich nach dem von dort bekannten Ammonites lux.

Zu Anschluß an die Versammlung zu Halle fanden unter reger Theilnahme an den nächsten Tagen Excursionen nach Sachsen statt, zu denen Oberbergat Crebner in Leipzig unter Vorführung der reichen Sammlung der kgl. sächsischen geologischen Landesanstalt vorbereitende Erläuterungen gab. Eine Excursion führte in die Granulitformation bei Rößwein und in das Meißener Eruptivgebiet, wo man u. a. auch die von Dr. Sauer besprochenen (s. o.) Beziehungen des Porphyrs zum Pechstein besichtigen wollte; die andere Excursion hatte die so schön ausgebildeten Kontaktstöße des Kirchberger und des Eibenstädter Granitmassivs, sowie das Silur-Devon-Gulm-Gebiet von Wittenfels zum Ziele.

Dr. L. Bimmermann.

Ein neues Museum ist in Berlin unter dem Vorsitz Prof. Virchow's von einem Komitee begründet worden und dürfte schon in wenigen Monaten ins Leben treten. Das neue Institut soll gleichsam eine Ergänzung des Museums für Völkerkunde bilden. Wie letzteres alle wilden und außereuropäischen Völkerschaften in aller Fülle und Uebersichtlichkeit vorführt, wird das in der Gründung begriffene Museum für deutsche Volkskunde in großartiger Weise das Leben, das Haus, die Arbeiten und die Trachten aller deutschen Volksstämme zur Anschauung bringen. Auf die Trachten wird ein besonderes Gewicht gelegt werden, da die Trachten der verschiedenen Stämme des deutschen Volkes immer mehr im Verschwinden begriffen sind. Das Komitee hat bereits zahlreiche Erwerbungen für die neue Schöpfung gemacht, die eine vorläufige Unterkunft erhalten haben.

In Würzburg wurde am 3. November 1888 das neu erbaute **Phyhiologische Institut** und in Göttingen am 15. November das neue **Chemische Laboratorium**, gegenwärtig wohl das schönste und zweckmäßigste Laboratorium der Welt, eröffnet.

Das **mineralogische Museum** in Berlin, welches fortan einen Teil des „Museums für Naturkunde“ in der Invalidenstrasse bilden wird, kann in diesem Jahre sein hundertjähriges Bestehen feiern. Diese umfangreiche Mineraliensammlung, eine der größten, die es überhaupt gibt, ist im Jahre 1789 auf Anordnung des Ministers Heintz durch den Geh. Oberbergat Dietrich Karsten angelegt worden. Den Grundstock bildete die eigene Sammlung, welche Karsten 1781 dem Staate geschenkt hatte. Im Jahre 1810 wurde die Sammlung zur Universitätsammlung bestimmt. Direktoren derselben waren Professor Weiß, von der Gründung der Universität bis zu seinem 1856 erfolgten Tode, dann vom Jahre 1857 bis zu seinem 1873 erfolgten Ableben Professor Gustav Rose und seitdem Geh. Bergat Professor Dr. Beyrich. Unter den vielen Geschenkegebern, welche das Museum bedacht haben, befindet sich Kaiser Alexander von Rußland, der schon 1803 eine aus etwa 3000 Nummern bestehende Sammlung geschenkt hatte, ferner Alexander v. Humboldt, G. Rose und Ehrenberg, Dr. Reiß, der dem Museum eine reiche Gesteinsammlung verehrte, Professor Dr. Bradevich u. a. Für die Ankäufe vervollständiger Sammlungen find seit dem Bestehen des Museums ungeheure Summen ausgegeben. So kostete die aus 17000 Nummern bestehende Sammlung des

Banquiers Tamean allein 18000 Thaler, die v. Schlotzheim'sche Sammlung 5500 Thaler, die Sammlung des Hofrats Cotta 3000 Thaler, Leopold v. Buchs Sammlungen 15000 Thaler, die Bernstein Sammlung des Dr. Thomas 15000 Thaler, die Berendtsche Bernstein Sammlung 13500 M., die Sammlung des Hofrats v. Jücker 25714 M., die Ehrenberg'sche Sammlung 30000 M., die v. Winthorfsche 12000 M., die Sammlung des Freiherrn v. Nitzschhofen, welche im Jahre 1881 angekauft wurde, 20000 M.

Die von dem Erzherzog Stephan von Oesterreich auf seinem Schlosse Schaumburg angelegte, nach dem Tode des Erzherzogs in den Besitz des Herzogs Georg Ludwig von Oldenburg übergegangene **Mineraliensammlung**, die drittgrößte der Welt, deren Wert von einem unserer bedeutendsten Mineralogen auf 300000 Mark geschätzt wurde, ist in den Besitz des Landtagsabgeordneten Fabritze'scher Kumpff auf Schlosse Alprath bei Walsby übergegangen.

Die große **Käfersammlung** des Dr. D. Thieme, besonders reich an Arten aus den Alpen und Kolumbien, ist vom preussischen Staat für 14000 M. angekauft und der entomologischen Sammlung in Berlin überwiesen worden.

Preisaufgaben.

Das Mailänder Institut für Wissenschaften, Künste und Litteratur hat u. a. folgende Preisaufgaben, an deren Lösung auch Nichtitaliener sich betheiligen dürfen, ausgeschrieben: 1. Erster Preis Cagnola (1500 Lire) und eine goldene Medaille (im Wert von 500 Lire): Geschichte des Hypnotismus. Kritische Prüfung allen Materials, das sich auf denselben bezieht, und Ausführung eigener Erfahrungen. Ablieferungszeit der Arbeiten bis zum 30. April 1889. 2. Dritter Preis Fossati (4000 Lire): Ueber die Embryogenie des Nervensystems oder eines Theils desselben bei den Säugetieren, mit Illustration eigener Untersuchungen. Ablieferungszeit bis 30. April 1890. Weitere Auskunft über diese Preisaufgaben erteilt La Segretaria del R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti.

Das amerikanische Journal für Meteorologie zu Ann Arbor in Michigan hat zwei Preise von 200 und 50 Doll. für die besten Arbeiten über die Tornados ausgesetzt. Die Abhandlungen sind bis Juli 1889 an Prof. Sarrington am Astronomischen Observatorium in Ann Arbor einzusenden.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Februar 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		9 ^h 0 S Cancri	11 ^h 9 λ Tauri	13 ^h 2 Y Cygni	15 ^h 6 ^m } 21 ● I	1
2		9 ^h 1 U Cephei			17 ^h 21 ^m }	2
4		13 ^h 2 Y Cygni	13 ^h 3 δ Libræ			4
5		7 ^h 0 R Canis maj.	10 ^h 8 λ Tauri	17 ^h 8 U Ophiuchi	Saturn in Opposition mit der Sonne	5
6		10 ^h 3 R Canis maj.	13 ^h 9 U Ophiuchi	18 ^h 11 ^m 21. II E		6
7	3	8 ^h 7 U Cephei	11 ^h 3 U Coronæ	13 ^h 1 Y Cygni	13 ^h 6 R Canis maj.	7
8		16 ^h 59 ^m } 21 ● I				8
		19 ^h 14 ^m }				
9		7 ^h 39 ^m E. d. } λ Tauri	9 ^h 7 λ Tauri			9
		8 ^h 55 ^m A. h. } 5 1/2				
10		13 ^h 0 Y Cygni	11 ^h 56 ^m E. d. } BAC 1835	13 ^h 9 Algol	18 ^h 6 U Ophiuchi	10
			12 ^h 55 ^m A. h. } 6 1/2			
11		14 ^h 7 U Ophiuchi	17 ^h 9 δ Libræ			11
12		8 ^h 4 U Cephei	8 ^h 34 ^m E. d. } 63 Gemin.			12
			9 ^h 24 ^m A. h. } 5 1/2			
13		8 ^h 5 λ Tauri	10 ^h 7 Algol	13 ^h 0 Y Cygni		13
14		9 ^h 2 R Canis maj.	9 ^h 5 U Coronæ	Saturn sehr nahe beim Mond		14
15	⊙	12 ^h 4 R Canis maj.	14 ^h 39 ^m E. h. } 37 Leonis	15 ^h 4 ^m } 21 ● II		15
	11 ^h 10 ^m		15 ^h 20 ^m A. d. } 6	17 ^h 39 ^m }		
16		7 ^h 5 Algol	12 ^h 9 Y Cygni	15 ^h 5 U Ophiuchi		16
17		7 ^h 4 λ Tauri	8 ^h 0 U Cephei	Venus in grösster Ausweichung		17
18		17 ^h 5 δ Libræ				18
19		12 ^h 8 Y Cygni				19
20		8 ^h 2 S Cancri	17 ^h 5 ^m } 21 ● III			20
			19 ^h 39 ^m }			
21		6 ^h 3 λ Tauri	7 ^h 2 U Coronæ	16 ^h 3 U Ophiuchi		21
22	☾	7 ^h 7 U Cephei	8 ^h 0 R Canis maj.	12 ^h 4 U Ophiuchi	17 ^h 40 ^m } 21 ● II	22
				12 ^h 8 Y Cygni	20 ^h 16 ^m }	
23		11 ^h 3 R Canis maj.	17 ^h 59 ^m 21. I E			23
24		15 ^h 14 ^m } 21 ● I	18 ^h 0 U Coronæ			24
		17 ^h 29 ^m }				
25		12 ^h 7 Y Cygni	17 ^h 0 δ Libræ			25
26		17 ^h 0 U Ophiuchi				26
27		7 ^h 4 U Cephei	13 ^h 9 U Ophiuchi			27
28		12 ^h 6 Y Cygni				28

Merkur, nur in den ersten Tagen bei klarer Luft in der Abenddämmerung tief in Westsüdwest für das bloße Auge sichtbar, kommt am 14. in untere Konjunktion mit der Sonne. Venus durchwandert das Sternbild der Fische und erreicht mit noch immer zunehmendem Glanze am 17. ihre größte Ausweichung von der Sonne. Sie geht erst spät nach Einbruch vollster Nacht, anfangs um 9 Uhr, zuletzt kurz vor 10 Uhr unter. Mars wandert aus dem Sternbild des Wassermann in das der Fische und geht den ganzen Monat über kurz nach 8 Uhr unter. Jupiter im Sternbild des Schützen wird am Morgenhimmel nun schon länger sichtbar, indem er anfangs um 5 Uhr, zuletzt um 3 1/4 Uhr morgens aufsteht. Am Morgen des 25. ist er nahe beim Monde. Saturn, in rückläufiger Bewegung im Sternbild des Löwen, kommt am 5. in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht über dem Horizont. Am 14. geht nach Mitternacht der fast volle Mond sehr nahe an ihm vorüber und bedeckt ihn für die nördlicheren Bewohner der Erde. Uranus, in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau, geht anfangs um 11 Uhr, zuletzt um 9 1/4 Uhr auf. Neptun im Sternbild des Stiers geht am 8. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über und kommt am 17. in Quadratur mit der Sonne.

Von den neun Veränderlichen des Algostypus bieten alle Gelegenheit zur Beobachtung ihres kleinsten Lichtes dar. Wichtig sind Beobachtungen von Y Cygni auch außerhalb der angegebenen Zeiten, zumal der Stern jetzt noch in bequemen Abendstunden beobachtet werden kann.

Der schon seit 200 Jahren bekannte Veränderliche R Hydræ, 12 Grad südlich von Spica, erreicht Mitte Februar sein Maximum, dessen Bestimmung von besonderem Interesse ist. Er ist nur in den frühen Morgenstunden zu beobachten.

Die Venter der im letzten Decennium bekannt gewordenen Veränderlichen vom Algostypus sind für 1855,0

U Cephei	0 ^h 49 ^m 39 ^s	Rektascension	+ 81° 5' 6"	Declination.
U Ophiuchi	17 ^h 9 ^m 11 ^s	"	+ 1° 22' 6"	"
R Canis maj.	7 ^h 12 ^m 55 ^s	"	— 16° 7' 6"	"
Y Cygni	20 ^h 46 ^m 16 ^s	"	+ 34° 6' 9"	"

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Am 23. September hat in Finschhafen in deutschen Neuguinea ein ziemlich starkes Erdbeben stattgefunden, wohl das stärkste, das seit Gründung der Station Finschhafen dort vorgekommen ist. Da aber sämtliche Häuser aus Holz und außerdem sehr solid gebaut sind, wurde nicht der geringste Schaden angerichtet.

Am 7. October, 12 Uhr 45 Min. nachmittags wurden in den Militärtelegraphenstationen Japenica und Zvonit (Bosnien) Erdstöße in der Richtung von Süd gegen Nord, etwa vier Sekunden andauernd, wahrgenommen.

Am 13. October wurde in Aquila ein wellenförmiges Erdbeben beobachtet; auch in Salerno wurden nachmittags zwei kurze Erdstöße verspürt. Schäden wurde nicht angerichtet.

Die Militärtelegraphenstation Prozor berichtet über ein am 13. October um 1 Uhr 45 Minuten früh ungefähr 5 Minuten andauerndes Erdbeben, welches von Norbost gegen Südwest mit einem vorhergehenden und einem nachfolgenden schwächeren Erdstoß wahrgenommen wurde. Ein Steinbad ist eingestürzt, mehrere Gebäude sind stark beschädigt.

Übermalige heftige Erdschütterungen fanden am 18. October bei Ardahan und Chalzip (Südrußland) statt. Zu Digne, im Departement der Nieder Alpen wurde in der Nacht zum 1. November um 1 Uhr 36 Minuten ein Erdbeben verspürt.

In Stolic und Umgebung (Bosnien) wurde am 9. November früh 4 Uhr 30 Minuten ein mehrere Sekunden andauerndes Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse wahrgenommen.

Den 3. Dezember früh 1 Uhr 40 Minuten wurde dem Drauthal entlang ein Erdbeben wahrgenommen. Schlafende wurden geweckt, so stark war die Bewegung; selbst das Personal eines thalabwärts verkehrenden Eisenbahnzuges nahm dieselbe deutlich wahr. Die Bewegung war eine wellenförmige, von Ost nach West gerichtete und von einem starken Nachgeben begleitet.

Am 4. Dezember vormittags 9 Uhr 32 Minuten wurde in Gittau ein kurzer, etwa 5 Sekunden währendender Erdstoß in der Richtung von West nach Ost wahrgenommen.

Aus Neapel meldete man am 11. November: Die seit mehr als einem Monate stattfindenden Ausbrüche aus dem stets ruhenden Krater „La Fossa“ auf der Insel Volcano haben in verfloßener Woche an Heftigkeit zugenommen. Die damit verbundenen Erdstöße erstreckten sich auf die Westspitze Siziliens. Der aus dem Krater herabfallende Ascheregen wurde in merklicher Menge selbst bis nach Messina getragen. In dem Volcano gegenüberliegenden Milazzo und den umliegenden Dörfern war anhaltendes und lautes unterirdisches Getöse in Zwischenräumen von 1—1½ Minuten von Volcano her deutlich vernehmbar. Die wenigen Bewohner flüchteten von der Insel. Erdstürze sind selbst von der Ferne aus auf vielen Theilen der Insel bemerkbar. Die Felder von Milazzo und Della Pace sind mit aus dem Krater geschleudertem Lapiilli bedeckt, die großen Schaden in den Drangensplanungen angerichtet haben.

Am 26. November begann auf der Insel Volcano abermals ein vulkanischer Ausbruch. Das Getöse wurde in Messina gehört.

Am 4. Dezember wurde gemeldet: Der vulkanische Ausbruch auf der Insel Volcano steht in Verbindung mit einer unterseeischen Eruption etwa 1 km östlich der Insel, an welcher Stelle unter starker, aufschäumender Bewegung der See Steine und Kieselstein emporgeschleudert werden.

Am 18. Dezember abends wurden in Bosnien in Rogatica, Cajnica, Plewje und Poljanec heftige Erdstöße wahrgenommen.

Am 26. Dezember wurde in Messina und in Jago-negro ein heftiger Erdstoß verspürt. In Castoreale wurden vier Erdstöße, von denen zwei besonders heftig auftraten, wahrgenommen. Schäden sind dadurch, soweit bis jetzt bekannt, nicht verursacht worden.

Ebenfalls am 26. Dezember, in der Nacht zwischen 12 und 1½ Uhr, wurde eine heftige Erdschütterung an verschiedenen Orten des sächsischen Vogtlandes wahrgenommen. Dieselbe dauerte 10—12 Sekunden und war von einem donnerähnlichen Rollen begleitet. In durchaus gleichlautender Weise liegen Berichte hierüber aus den Städten Muerbach, Lengsfeld, Falkenstein und Oelsnik, sowie aus zahlreichen anderen Ortschaften vor.

Am 23. Dezember wurde ein starker Erdstoß in Kalutta und ganz Bengalen verspürt. In Haßbachge entstanden große Erschütterungen, aus denen heiße, flüssige Schlamm-massen hervorquollen. Verluste an Menschenleben sind jedoch nicht zu beklagen. Et.

Das Erdbeben vom 23. Februar 1887.

Seitdem man die Erdbeben nicht mehr vom Standpunkte vorgesehener Meinungen aus betrachtet, sondern die That-sachen reden läßt, ist man bemüht, diese möglichst vollständig zu sammeln und in Monographien zusammenzustellen. Soeben kommt uns eine solche zu, betitelt: „Il terremoto del 1887 in Liguria. Appunti di Arturo Issel, Prof. nella R. Università di Genova. Roma 1888“, welche das Aschermittwochsbeben vor zwei Jahren, das bekanntlich großartige Verheerungen an der Riviera hervorrief, behandelt. Aus ihr geben wir im folgenden das Wissenswerthe wieder.

Nachdem bereits im Januar und Februar durch ganz Italien eine Reihe schwacher seismischer Bewegungen, am 22. Februar an einigen norditalischen Orten mehrere leichte Erdstöße beobachtet worden waren, auch der Seismograph des Observatoriums zu Velletri am 23. Februar leichte Stöße in allmählich wachsender Anzahl verzeichnet hatte, erfolgte der erste starke Stoß. Ihm ging ein 2—4 Sekunden dauerndes starkes, schnell wachsendes Geräusch voraus, das anfangs einem ungestümen Windgebräuse, gleich darauf einem verräuschten Getöse, wie man es bei Eisenbahnzügen beobachtet kann, gleich und plötzlich aufhörte, als die Erschütterung des Bodens begann, bei der man zuerst eine leichte, sich verstärkende wellenförmige Bewegung fühlte, danach ein unregelmäßiges Schwächerwerden empfand und plötzlich die Erscheinung zwei- oder dreimal so stark wiederkehrte, welche sich zuletzt in einen verticalen Ausstoß umwandelte. Das seismographische Diagramm, welches Cecchi zu Moncalieri erhielt, zeigt anfangs eine zitterige Linie, hernach eine Reihe unregelmäßiger Bögen, welche von Ost nach West und umgekehrt gerichtet sind, und am Ende wieder eine zitterige Linie, deren Bogen aber größer sind als die der ersten. In Alessandria bezieht die Nadel des Deklinometers ihre Stellung bei, in Mailand dagegen zeigte sie eine Abweichung von 4 cm; zu Marghita blieb eine Uhr, deren Pendel von Nord nach Süd schwang, stehen, und zu Berginjan zeigte der Seismograph eine Schwingung von Ost ¼ Südost nach West ¼ Nordwest. Der Morgen war klar und still; in Genua stand das Barometer auf 769,5 mm, das Thermometer auf 7°, in Porto Maurizio zeigte erstes bei leichtem Südostwind 761,03 mm, letzteres 8°. Der Stoß selbst ward auf Observatorien in folgenden Zeiten beobachtet: zu Mentone 6 Uhr 18 Minuten 34 Sekunden, zu Nizza 6 Uhr 19 Minuten 34 Sekunden, zu Turin 6 Uhr 20 Minuten, zu Massio 6 Uhr 21 Minuten 34 Sekunden, zu Marghita 6 Uhr 21 Minuten 50 Sekunden, zu Moncalieri 6 Uhr 21 Minuten 50 Sekunden, zu Genua 6 Uhr 22 Minuten, zu Mailand 6 Uhr 23 Minuten, zu Vassila 6 Uhr 24 Minuten, zu Florenz 6 Uhr 25 Minuten, woraus zu ersehen, daß eine Fortpflanzung der Stoßpunkte von West nach Ost stattfand und daß sich das Epicentrum wohl in nächster Nähe von Mentone befand, worauf auch die von ihm mit der Entfernung abnehmende Heftigkeit der Erscheinung hinweist. Die Dauer des Stoßes war an verschiedenen Orten, ja an einem und

demselben verschieden; so variierte sie am Littorale zwischen 20 und 40 Sekunden. Die Ursache liegt wohl nur zum kleinsten Theile in den Beobachtern, zum größten sicher in der Natur und der Höhe der Gebäude, in denen sich dieselben befanden, sowie in der Beschaffenheit des Erdbodens. Verschieden wurde auch die Richtung des Stoßes empfunden. z. B. in Sittoron von Nordwest nach Südost, in Marfiglia von Nordost nach Südwest, in Mentone von Südost nach Nordwest u. s. w., jedoch überwiegt die Richtung von Südost nach Nordwest, auch mangelt nicht die von West nach Ost und von Nord nach Süd. Indem wir hier die auf Leuchtthürmen gemachten Beobachtungen übergehen, da sie von den übrigen nicht abweichen, wollen wir noch darauf hinweisen, daß am 23. Februar die Magneteinadel als größte Abweichung zu Moncalieri 12' 15", zu Genua 13' 15" zeigte und daß Jffel der Meinung ist, daß, da diesmal die magnetischen Apparate genau wie die Seismometer funktioniert haben, ihre Bewegungen als mechanische anzusehen seien. An Thieren beobachtete man vor dem Erdbeben größere Lebhaftigkeit, während deselben Angst und Unruhe, welche von den ungewohnten Schwingungen des Erdbodens, die sie zu empfinden empfänglicher sind als der Mensch, herriethen und sie eine unbekannte Gefahr ahnen ließen. Verschiedene Schiffe erhielten auf hoher See mehrere Stöße, als hätten sie den Grund berührt oder seien sie gebrochen; viele Fische wurden tot oder halbtot nach dem Erdbeben im Golf von Nizza auf der Oberfläche schwimmend aufgefunden. Der Meeresspiegelmesser zeigte im Golf von Genua 27 mm über dem mittleren Stande an; die Wogen waren sehr niedrig. Nach dem ersten Stoße zog sich das Meer auf eine geringe Strecke (10–13 m) zurück; nach oberflächlicher Schätzung ward es bei Porto Maurizio und anderen Orten mehr als 1 m niedriger, nach wenigen Minuten stieg es aber auf sehr kurze Zeit um etwa 1 m über den ersten Stand und überschritt die Küste um eine Strecke, worauf eine zweite, geringere Welle folgte, nach welcher das mittlere Niveau wieder hergestellt war. An Eisenbahn- und anderen Brücken hat man interessante Einwirkungen des Erdbebens festgestellt; horizontale Veränderungen von Gegenständen werden in großer Zahl auf-

geführt. Wir lesen z. B. von Verschiebungen von Basen, Statuen und schweren Kreuzen, von der Entstehung von Rissen in Thürmen und der damit in Verbindung stehenden Fortkleiderung des dadurch entstandenen Detritus, von der Zerreißung und theilweise Drehung von Schornsteinen und anderem mehr. Aber auch der Ausfallung von Gegenständen, welche senkrecht oder schräg aufwärts geworfen wurden, sind eine Anzahl Spalten gewidmet, ebenso dem Falle von Felsstücken und der Aufreißung verschiedener richtiger Spalten von bald geringerer, bald bedeutenderer Länge und Breite in Sedimentärflüchten, aus denen theilweise Flüssigkeiten von verschiedenen Farben quollen, welche mitunter den Geruch von schwefeliger Säure oder Schwefelwasserstoff wahrnehmen ließen. Neue Quellen entstanden, schon vorhandene zeigten sich tagelang trüb oder enthielten mehr als gewöhnlich Kohlenäure, Mineralbestandteile und organische Masse, während andere sich beunruhigten und ihre Wassermenge vermehrten.

Dem ersten Stoße folgte in der westlichen Riviera ein zweiter, weniger starker, 8 Uhr 54 Minuten ein stärkerer dritter, der jedoch die Kraft des ersten nicht erreichte. Die letzten zwei waren auch von geringerer Dauer als der erste. Kleinere erfolgten am nächsten Tage in kürzeren Zwischenräumen; am 24. Februar wurden 2 Uhr 10 Minuten, 4 Uhr 15 Minuten, 5 Uhr 56 Minuten vormittags und 11 Uhr 20 Minuten vor Mitternacht solche wahrgenommen, am 25. Februar folgten ihnen ein leichter zu Camogli, am 26. Februar solche zu Genua 4 Uhr 50 Minuten, 6 Uhr 7 Minuten vormittags, 12 Uhr 55 Minuten und 1 Uhr 34 Minuten nachts. Außer ihnen fühlte man noch zahlreiche ganz schwache.

Jffel läßt nun eine geographische Beschreibung der durch das Erdbeben hervorgerufenen Schäden folgen, denen er Vorschläge zur Verhütung von ähnlichen Zerstörungen in Zukunft beifügt. Nach Zusammenhaltung der Thatfachen mit den hauptsächlichsten zur Zeit noch vertretenen Erdbebenhypothesen gibt er an, daß er glaube, daß ein tiefliegender Querbruch, vielleicht ein System von Spaltungen im Schüttergebiete Stoß und Erschütterung hervorgerufen hätte. Et.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat November und Dezember 1888.

Der Monat November ist charakterisiert durch in der ersten Hälfte ruhiges, kaltes und vorwiegend heiteres, in der zweiten Hälfte trübes, vielfach regnerisches und warmes Wetter. Durchschnittlich war die Temperatur nahezu normal. Hervorzuheben sind die Stürme insbesondere am 24. an der deutschen Küste.

Das warme, milde Wetter, welches in den ersten Tagen des Monats herrschte, war nicht von langer Dauer. Ein barometrisches Minimum, welches am 1. über der Nordsee lag, pflanzte sich südwärts weiter nach Frankreich fort und breitete sich dann als breite Zone niedrigen Luftdruckes ostwärts aus, während über Nordeuropa ein barometrisches Maximum sich entwickelte, welches mit zunehmender Intensität seine Herrschaft bis fast zur Mitte des Monats behauptete. Dementsprechend kamen nördliche bis östliche Winde zum Durchbruche, welche zwar meistens nur schwach auftraten, aber mit großer Beständigkeit wehten. Unter ihrem Einflusse ging die Temperatur rasch und erheblich herab und erreichte insbesondere am 7. einen sehr niedrigen Wert: in Wilhelmshaven lag sie um 10, in Berlin um 11 und in Memel um 15° C. unter dem Normalwerte. Dabei war das Wetter vorwiegend heiter, und, abgesehen von häufigen Nebeln, trocken. Nur in Süddeutschland fielen ziemlich erhebliche Niederschläge, vom 3. auf den 4. zu München die beträchtliche Regenmenge von 54 mm, als eine ungewöhnliche Depression über dieses Gebiet west-ostwärts fortzögr.

Auf dem Ozean westlich und südwestlich von den

britischen Inseln lagen zu dieser Zeit beständig Depressionen, welche indessen meistens eine südöstliche Richtung einschlugen, so daß von ihnen nur die Witterung über den britischen Inseln und über Frankreich beeinflusst wurde, wo andauernd mildes, trübes Wetter mit häufigen Regenfällen herrschte. Die Frostgrenze verlief meistens der deutschen Grenze entlang und nahm nur selten das nördöstliche Frankreich in das Frostgebiet auf; nur am 10. ging sie ostwärts sogar über Paris weg. Hervorzuheben sind die ungewöhnlich starken Regenfälle, die über Frankreich, insbesondere in den südlichen Gebietsteilen niederzogen: es fielen am 6. in Nizza 62 mm, am 8. zu Biarritz 24 mm, am 12. zu Nizza 25 mm Regen.

Nach und nach änderten die Depressionen, indem sie an Tiefe zunahmen, ihren Kurs, indem sie eine nördliche Bahn einschlugen, wobei das Maximum im Norden allmählich ostwärts zurückgedrängt wurde. Daher wurden über Centralearopa südöstliche Winde vorherrschend, welche im Nordgebiete zeitweise stark auftraten, wobei die Frostgrenze etwas ostwärts verschoben wurde. Indem das Maximum südwärts nach dem Schwarzen Meere sich verlegte, nahmen die Depressionen eine nördöstliche Richtung an, stürmische Luftbewegung über den britischen Inseln hervorruhend, welche vielfach die Stärke eines vollen Sturmes erreichte. Erst am 17. hatte die südwestliche Luftbewegung über das ganze westliche Mitteleuropa sich ausgebreitet, im Stagerat stürmisch, an den deutschen Küsten stark aufstrebend, und mit ihr war auch die Frostgrenze ostwärts über die deutsche Grenze hinaus vorgedrückt; nur in Ungarn

bauerte die strenge Kälte noch fort. In Deutschland war wieder trübes Wetter mit Regenfällen eingetreten. Am 20. morgens lag über Finnland ein Minimum mit der außerordentlichen Tiefe von 715 mm, ihm gegenüber im Süden ein Maximum von über 760 mm, so daß der Luftdruckunterschied zwischen beiden über 50 mm betrug. Dementsprechend wehten über Centraleuropa starke, stellenweise stürmische südwestliche Winde bei warmer, regnerischer Witterung. In der Nacht vom 20. auf den 21. fanden im nordwestlichen Deutschland Gewitter, stellenweise mit Hagelböen statt, während im südlichen Ostseegebiete stürmische Böen aus West und Nordwest wehten. Die rasch aufeinanderfolgenden tiefen Minima, welche Nordeuropa durchzogen, unterhielten an der deutschen Küste während mehrerer Tage unruhiges Wetter, welches am 24. den Höhepunkt erreichte, an welchem Tage an der deutschen Küste vielfach voller Sturm wehte, der stellenweise eine außerordentliche Heftigkeit erreichte. In Hamburg erreichten die Windböen am Morgen zuweilen die sehr selten vorkommende Geschwindigkeit von 35 m pro Sekunde. An der Elbmündung war der Wasserstand ein außerordentlich hoher, obgleich der Wind die für Hochwasser günstige Richtung aus Nordwest fast nie erreichte.

Indem die Depressionen jetzt eine mehr südliche Bahn einschlugen, wurde die Luftbewegung nur sehr allmählich schwächer und erst am 28. trat wieder ruhiges Wetter ein, als eine Depression über Siblandinavien nach Finnland fortzog. Am Monatschlusse lag sich wieder ein barometrisches Maximum über Nordeuropa gelagert und so wieder Aussicht auf östliche Winde mit kälterem Wetter gegeben.

Die folgende Tabelle gibt die Abweichungen der Morgentemperatur für je fünf Tage in °C., sowie die Regemengen und die Anzahl der Regentage für den Monat November.

1) Temperaturabweichungen.										
Zeit-	Swine-	Dam-								
raum	met	münde	Borkum	Rast	Berlin	Breslau	ruhe	den	Karlsh.	Mün-
1-5.	-4,5	-0,2	+1,2	+0,2	+0,5	+0,3	+0,4	+0,9	-0,5	
6-10.	-3,3	-5,3	-7,0	-7,7	-8,0	-7,5	-8,0	-5,7	-6,6	
11-15.	-4,4	-6,7	-6,7	-5,4	-6,5	-7,3	-6,3	-4,7	-7,3	
15-20.	+4,4	+1,6	+3,5	+2,5	+3,4	+3,5	+2,2	+4,0	+1,7	
21-25.	+4,7	+3,6	+4,3	+4,4	+4,9	+3,8	+5,4	+4,1	+3,6	
26-30.	+5,0	+4,3	+2,6	+2,6	+4,2	+3,3	+4,9	+4,3	+1,3	
Mittel	+0,3	-0,4	-0,0	-0,6	-0,3	-0,3	-0,2	+0,5	-1,2	

2) Regemenge (mm).										
18	37	78	46	49	63	20	47	75		
11	15	13	15	12	11	7	10	9		

Hamburg.

Dr. W. I. van Seebber.

Der Monat Dezember ist charakterisiert durch vielfach nebligtes Wetter mit schwacher Luftbewegung ohne erhebliche Niederschläge. Die Temperatur lag auf der Nordhälfte durchschnittlich über, auf der Südhälfte durchschnittlich unter dem Normalwerte.

In der ersten Dekade des Monats lagen fast beständig hohe barometrische Maxima über der Südhalfte Europas, während im Nordwesten zahlreiche barometrische Minima hinhingezogen, die ihren Wirkungskreis über das ganze Nord- und Ostseegebiet ausbreiteten, trübe, milde Witterung mit geringen Niederschlägen verursachend. Die Südhalfte Europas stand meistens unter dem Einflusse des barometrischen Maximums, und dementsprechend war daselbst das Wetter teils heiter, teils neblig, ohne wesentliche Niederschläge, wobei die Temperatur sich fast andauernd unter dem Gefrierpunkte hielt.

Vom 1. bis zum 3. zog eine Depression von Oberitalien ostwärts über Oesterreich nach dem Schwarzen Meere fort, auf ihrem Wege starke Niederschläge hervorruhend. Am 1. fielen in Wien 25, am 2. in Lemberg

38 mm Regen. Auch über Großbritannien und an der Norwegischen Küste fanden ausgebreitete und sehr ergiebige Regenfälle statt. So fielen am 2. in Stadesnaes 33, in Drö 51, am 4. in Rosespont 20, am 10. in Valentin 21, in Nohsby 29 mm Regen.

Ein barometrisches Maximum von über 770 mm hatte sich, vom Ocean kommend, am 10. über Großbritannien gelagert und schritt dann ostwärts weiter, sich in eine Zone hohen Luftdrucks umwandeln, deren Kern langsam nach Südosteuropa wanderte und die sich dann nordwestwärts nach den britischen Inseln hin erstreckte. Vom 12. bis zur Monatsmitte stand Deutschland unter dem Einflusse dieses Maximums, und daher war das Wetter in dieser Zeit ruhig, heiter oder neblig und kalt. Am 15. verlief die Frostgrenze der deutschen Küste entlang nach der Bretagne und umschloß fast ganz Frankreich und Oberitalien. In Ungarn lag die Temperatur um 15° unter dem Gefrierpunkte, in München um 10°.

Nach und nach wich der hohe Luftdruck im Westen vor den immer weiter vorrückenden Depressionen zurück. Inzwischen wurde die Entwicklung eines ozeanischen Luftstromes über Centraleuropa durch das Vorhandensein eines hohen barometrischen Maximums im Nordosten verhindert, so daß eine erheblichere Erwärmung unserer Gegenden nicht erfolgen konnte.

Vermessenswürdig sind die ungewöhnlich tiefen barometrischen Minima (unter 730 mm), welche am 21. und 22. im Westen der britischen Inseln lagen und die daselbst schwere Stürme hervorriefen, während auf dem Kontinente das Wetter ruhig blieb.

Am 25. erschien an der Südostseite eines barometrischen Minimums, welches bei seiner Annäherung an die norwegische Küste daselbst Südoststürme verursachte, eine Teildepression, welche über Deutschland südliche und südwestliche Winde hervorrief, unter deren Einflusse die Temperatur erheblich stieg. An diesem Tage lag die Morgentemperatur in Chemnitz und Karlsruhe 6 mm über dem Normalwerte. Dagegen herrschte in Ausland schon seit mehreren Tagen sehr strenge Kälte, die sich auch über das nordöstliche Deutschland ausgebreitet hatte (am 26. morgens meldeten Kiew 23°, Petersburg 24°, Archangelsk 28° und Moskau 31°).

Am 27. hatte sich der ozeanische Luftstrom über ganz Deutschland ausgebreitet und war in ganz Deutschland, der äußerste Nordosten ausgenommen, warmes mildes Wetter eingetreten, in Sachsen herrschte ein Wärmeüberschuß von 7 1/2°.

Während in den letzten Tagen des Monats der hohe Luftdruck im Nordosten langsam südwärts sich verlagerte, erschien an den britischen Inseln ein Maximum, welches langsam ostwärts sich ausdehnte und sich in den ersten Tagen des Monats Januar mit dem Maximum im Osten verband. Am Monatschlusse war die Temperatur durchschnittlich normal.

Der Gang der Temperatur, sowie die Niederschlagsmengen und Häufigkeit ist durch nachstehende Tabelle veranschaulicht:

1) Temperatur (°C.).										
Zeit-	Swine-	Dam-								
raum	met	münde	Borkum	Rast	Berlin	Breslau	ruhe	den	Karlsh.	Mün-
1-5.	-3.	-2,1	+2,9	+3,3	+3,6	+2,1	+1,8	+3,5	-0,7	-0,2
6-10.	+6,1	+0,1	+1,6	+1,8	-0,7	-0,5	+0,7	-3,9	-2,6	
11-15.	-0,5	-0,5	-2,4	-1,6	-4,9	-1,6	-3,8	-5,4	-4,8	
16-20.	+4,8	+2,6	+1,6	+1,9	-0,9	+1,8	+2,1	-3,8	-2,9	
21-25.	-2,7	+1,0	+1,3	+0,2	-0,4	+1,3	+2,0	-0,0	-0,9	
26-31.	-2,7	+2,0	+1,8	+2,0	+2,0	+2,0	+3,5	+1,6	+1,8	
Mittel	+1,2	+1,0	+1,2	+1,3	-0,5	+0,8	+1,3	-2,0	-1,6	

2) Regemenge, Monatssummen (mm).										
17	15	33	33	38	16	22	16	14	12	

3) Anzahl der Regentage.										
6	9	10	8	10	8	8	4	4		

Hamburg.

Dr. W. I. van Seebber.

Biographien und Personalnotizen.

- Professor Dr. Bland in Kiel wurde als Professor der theoretischen Physik nach Berlin berufen.
- Dr. Friedrich Reesen, Privatdocent an der Berliner Universität und Lehrer an der Vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule, wurde zum Professor der Physik an der Universität ernannt.
- Professor Dr. Schering in Straßburg ist als Nachfolger von Himstedt als Professor der Physik an die Technische Hochschule in Darmstadt berufen worden.
- Professor S. Herx vom Polytechnikum in Karlsruhe ist als Professor der Experimentalphysik nach Bonn berufen worden.
- Geheimrat Professor Dr. Bunsen in Heidelberg tritt Ende des Wintersemesters in Ruhestand.
- Professor Dr. Landolt in Greifswald wurde zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Medizin in Rom ernannt.
- Professor Dr. Göbel in Marburg hat die Redaction der „Flora“, Dr. R. Wettstein in Wien die der „Oesterreichischen Botanischen Zeitschrift“ übernommen.
- Privatdocent Dr. P. Jannasch in Göttingen wurde zum Professor der Chemie ernannt.
- Dr. Rudolf Emmerich, Privatdocent und erster Assistent des Hygienischen Instituts in München, ist zum außerordentlichen Professor an der dortigen Universität ernannt worden.
- Privatdocent Dr. D. Taschenberg in Halle ist zum außerordentl. Professor ernannt worden.
- Privatdocent Dr. Graeff von Breiten in Freiburg wurde zum außerordentl. Professor ernannt.
- Dr. A. Bentell in Poppelsdorf-Bonn ist zum Professor in Santiago ernannt worden.
- Dr. Friedr. Schow, Privatdocent der Botanik und Assistent am Botanischen Institut in Bonn, hat einen Ruf an die Universität Santiago erhalten.
- Dr. A. Sauer und Dr. F. Schmalz, Sektionsgeologen an der kgl. sächsischen Landesuntersuchung folgen am 1. April einem Rufe an die großherzogl. badische geologische Landesanstalt, welche unter der Oberleitung von Professor Dr. G. Rosenbusch mit dem Sitz zu Heidelberg ins Leben tritt.
- Dr. Max Lierau in Breslau ist als Nachfolger von Dr. Brück zum ersten Assistenten am Botanischen Museum und Botanischen Laboratorium für Warenkunde in Hamburg ernannt worden.
- Dr. Fränkel, erster Assistent am Hygienischen Institut in Berlin, habilitierte sich an der dortigen Universität als Privatdocent für Gesundheitspflege.
- Dr. Adolf Hansen hat sich an der Technischen Hochschule in Darmstadt für Botanik habilitiert.
- Dr. Langgaard, erster Assistent am Pharmakologischen Institut in Berlin, habilitierte sich als Privatdocent an der dortigen Universität.
- Dr. Felix von Luschan, Gehülfe des Professor Bastian beim Museum für Völkerkunde, hat sich an der Berliner Universität als Privatdocent für Völkerkunde habilitiert.
- Dr. Ballowitz, zweiter Professor am Anatomischen Institut in Greifswald, habilitierte sich daselbst als Privatdocent der Anatomie.
- Die Berliner Akademie der Wissenschaften ernannte zu Mitgliedern die Professoren Veilstein in Petersburg, Canizzaro in Rom, Fresenius in Wiesbaden und Meyer in Tübingen.
- Die Berliner Akademie der Wissenschaften verlieh 2000 Mark dem Professor der Physiologie Leopold Auerbach in Breslau zur Fortsetzung biologischer Studien, 1500 Mark dem Astronomen von Nebeur Paschewitz zu Versuchen über die Veränderung der Rotlinie, 2000 Mark dem Docenten Dr. Franz Schütt

in Kiel zu biologischen Studien an der Zoologischen Station in Neapel.

Die bayerische Akademie der Wissenschaften ernannte zu ordentl. Mitgliedern die Professoren Hauschofer und Rüdinger in München, zu außerordentl. Mitgliedern Dr. L. Clajen und Dr. A. Steinheil in München, zu auswärtigen Mitgliedern Professor Birchow in Berlin, Staatsrat Regel in Petersburg, Professor Stokes in Cambridge, zum korrespondierenden Mitgliede Professor Nyblen in Stockholm.

Dr. R. Friesach, Professor der Mathematik und mathematisch-physikalischen Geographie in Graz trat in den Ruhestand.

Privatdocent Dr. Klemencic wurde zum außerordentl. Professor der Physik an der Universität Graz ernannt.

Dr. Ebertaller habilitierte sich als Privatdocent für Anatomie an der Universität Graz.

Francis Darwin, Sohn von Charles Darwin, Lektor der Botanik am Trinity College in Cambridge, ist zum Professor der Botanik am Christ College ernannt worden.

Alfred Barton Rendle, B. A., B. Sc., ist zum Assistenten der botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in London ernannt worden.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London verlieh die Copernicmedaille an Professor Huxley, die Rumfordmedaille an Professor Tachini und die Davymedaille an Crookes. Die sog. königl. Medaillen wurden dem australischen Botaniker Baron Ferd. v. Müller und dem Mathematiker Osborne Reynolds vom Owens College verliehen.

Professor A. Girard erhielt die neu errichtete Professur für Entwicklungsgeschichte an der Sorbonne in Paris.

Dr. A. Geberg ist zum Professor der Histologie an der Universität Kasan ernannt worden.

Dr. Jaj. C. Sumphrey, Lehrer der Botanik an der Indiana University, ist zum Professor für Pflanzenphysiologie an der Massachusetts State Agricultural Experiment Station zu Amherst ernannt worden.

Totenliste.

- Bellonci, G., Professor der Anatomie an der Universität Bologna, starb daselbst 1. Juli, erst 30 Jahre alt.
- Stearns, Silas, Zöthypolog bei der U. S. Fish Commission, starb 2. August zu Asheville N. C.
- Chavignerie, Eugen Bellier de la, Entomolog, früher Präsident der Société Entomologique de France, starb zu Creux 27. September, 69 Jahre alt.
- Kriesch, Joh., Professor der Zoologie am Polytechnikum in Budapest, Herausgeber der ungarischen Bienenzeitung, starb 21. October zu Budapest, 54 Jahre alt.
- Dietrich, Dr. David, Ruffos am Herbarium der Universität Jena, starb 23. October im Beginn seines 90. Lebensjahres. Er entstammte der bekannten Regensburger Familie, in der seit Beginn des 17. Jahrhunderts die Beschäftigung mit der Pflanzenkunde traditionell war.
- Kjerulf, Theodor, Professor der Geologie zu Christiania, starb 25. October. Er war geboren 30. März 1825 und hochverdiert um die Geologie Norwegens.
- Lee, Henry, namhafter englischer Naturforscher, starb in Brighton 1. November.
- Kemmler, Pfarrer in Donnshetten in Württemberg, Botaniker, starb 1. November.
- Prschewalski, Nikolai von, russischer Generalmajor, der 1871—1885 vier große Erkundungsexpeditionen in Centralasien ausführte und außerordentlich viel zur Kenntniß der innerasiatischen Länder beigetragen hat,

geboren 31. März 1839 im Gouv. Smolensk, starb auf seiner fünften Reise in Karakul im russischen Centralasien 1. November.

Hertzer, Lorenz, Lehrer in Summertsried in Württemberg, Botaniker, bedeutender Bryolog, starb 8. November 31 Jahre alt.

Villain, Louis, Botaniker, aus Erfurt gebürtig, Gartendirektor des Herzogs von Nezi, in Italien als Autorität zu allen wichtigen agrarischen Fragen beigezogen, starb 26. November in Bellagio.

Gutzeit, G., außerordentl. Professor der Chemie in Jena, starb im November.

Lenhossek, Joseph v., Professor der Anatomie und Vorleser des ersten Anatomischen Instituts an der Universität Budapest, ausgezeichnet als Lehrer und Forscher auf dem Gebiet der Anatomie und Schädel-

lehre, Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, geboren 20. März 1818 in Ofen, starb in Budapest 2. Dezember.

Zeiss, Karl, Hof- und Universitätsmechaniker in Jena, dessen optische Werkstätte einen Welt Ruf erlangt hat, starb daselbst 2. Dezember 72 Jahre alt.

Hunsfald, Professor der Geographie an der Universität Pest, starb 6. Dezember 66 Jahre alt.

Lenzer, Konstantin, Sanitätsrat und Kreisphysikus a. D. in Berlin, durch seine Untersuchungen über Ozon und dessen Verwendung in der Medizin bekannt, starb im 61. Lebensjahre 7. Dezember in Berlin.

Heiden, Eduard, Direktor der Agriculturnomischen Versuchsanstalt in Pommern, geb. 8. Februar 1835 in Greifswald, besonders verdient um die Düngerlehre, starb 20. Dezember.

Litterarische Rundschau.

J. D. Everett, Physikalische Einheiten und Konstanten. Nach der 3. englischen Ausgabe den deutschen Verhältnissen angepaßt durch Dr. P. Chappuis u. Dr. D. Reichgauer. Leipzig, J. A. Barth. 1888. Preis 3 M.

Das vorliegende Buch wurde durch ein Komitee veranlaßt, dem die Wahl und die Benennung der mechanischen und elektrischen Einheiten oblag. Die erste englische Ausgabe fand derartigen Anstoß, daß dasselbe in sehr kurzer Zeit mehrfach übersezt wurde. Die deutsche Uebersetzung unterscheidet sich von dem Original besonders dadurch, daß die neueren Untersuchungen aufgenommen wurden und daß den Forschungen der Gelehrten aller Länder Rücksicht geschildet wurde, während im Original vorzugsweise die Arbeiten englischer Physiker berücksichtigt wurden. Diese Schrift, welche in manchen Beziehungen als eine Erweiterung der Werke von Hermann und Serpiert angesehen werden kann, enthält die vollständige Theorie der Einheiten, wobei in äußerst klarer Weise der Begriff der Dimensionen erläutert wird; an zweiter Stelle wird das Centimeter-Gramm-Sekundensystem eingeführt und dasselbe konsequenterweise auf alle Kapitel der Physik in Anwendung gebracht. Von besonderem Nutzen werden sich die sehr instruktiven Beispiele erweisen, welche jedem Abschnitt beigegeben sind. Von Interesse erscheint dem Referenten das über die Anwendung der Dimensionen bei der Aufsuchung physikalischer Formeln Gesagte. Es lassen sich durch diesen, in neuerer Zeit von Rechen betonten Vorgang Relationen zwischen physikalischen Größen leicht und elegant deduzieren. Besonders Gewicht wurde auf die ausführliche Bearbeitung jener Kapitel gelegt, welche sich auf die Lehre vom Magnetismus und der Electricität beziehen. Die Auseinanderlegung des elektrostatischen und elektromagnetischen Systems wird baldigst vorgenommen und die folgenden Angaben durch Einführung der praktischen Einheiten wesentlich übersichtlicher gestaltet. Die auf die Konstanten bezüglichen Daten entsprechen den neuesten Forschungen; die Literaturangaben werden wertvoll erscheinen.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Jakob Messer, Sternatlas für Himmelsbeobachtungen. St. Petersburg, Carl Neider. 1888.

Der Atlas enthält eine Darstellung der bis zum 35. Grade südlicher Declination sichtbaren Sterne der 1. bis 6. Größe, mit Kennzeichnung der veränderlichen und Doppelsterne und Angabe der helleren Nebelflecke und Sternhaufen. In der ersten Hälfte des Buches befindet sich eine Erklärung der Einrichtung und des Gebrauches der Sternkarten, sowie eine Beschreibung der Sternbilder mit den merkwürdigsten darin befindlichen Objekten; dann folgen Verzeichnisse der temporären und veränderlichen

Humboldt 1889.

Sterne, der helleren Doppelsterne, Nebelflecke und Sternhaufen. Die zweite Hälfte des Buches bildet der Sternatlas, welcher eine größere Uebersichtsarte und 26 speciellere Karten enthält, von denen jede ein Quadrat von 18 cm bildet. Die Zeichnung der Karten ist sorgfältig ausgeführt, und eine besondere Deutlichkeit und Uebersichtlichkeit dadurch erreicht, daß die Sternbilder nur durch schwach punktierte Linien begrenzt, dagegen die sehr überflüssigen, in früheren Zeiten gebräuchlichen, aber die Uebersichtlichkeit unnötig störenden Zeichnungen der Figuren der Sternbilder vermieden sind. Das Buch kann jedem, der sich mit dem gestirnten Himmel bekannt machen will, empfohlen werden.

Königsberg.

Prof. Dr. C. F. W. Peters.

H. C. G. Martus, Astronomische Geographie.

Ein Lehrbuch angewandter Mathematik. 2. Aufl. Leipzig, C. A. Koch. 1888. Preis 7,5 M.

Das vorliegende Buch ist hauptsächlich für den Schulunterricht bestimmt und setzt nur die Kenntnis der wichtigsten Sätze der ebenen Trigonometrie voraus. Der Verfasser sucht das Interesse des Lesers dadurch zu fesseln, daß er nicht nur die einfachen Ergebnisse der astronomischen und geodätischen Forschungen angibt, sondern vielfach zeigt, wie dieselben durch Beobachtungen und numerische Rechnungen gefunden werden. Dabei geht er im einzelnen zum Teil wohl zu weit, wie z. B. bei der Berechnung einer von ihm selbst ausgeführten Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels, die mit Hilfe eines Foucault'schen Pendels von 19 m Länge ausgeführt ist, wobei der Gang der Rechnung sehr ausführlich angegeben, dagegen die Schwierigkeit, welche in der Beobachtung selbst und namentlich in der genauen Messung der Länge des Pendels liegt, gar nicht erwähnt wird. Hier wie bei anderen Gelegenheiten sind die Rechnungen mit mehr Decimalen ausgeführt, als nötig und für die Anregung des Lesers zu ähnlichen Rechnungen nützlich ist. Im übrigen enthält das Buch viel Gutes und hat gegen die erste Auflage wesentliche Verbesserungen erfahren.

Königsberg.

Prof. C. F. W. Peters.

J. G. Dollweber, Der Himmelsglobus als Mittel zur Kenntnis des gestirnten Himmels. Für Lehrer und Freunde der Sternkunde. Freiburg, Verderfische Verlagshandlung. 1888. Preis 2,2 M.

Ein Buch von reichhaltigerem Inhalte, als der Titel vermuten läßt. Es findet sich darin zunächst eine Geschichte des Himmelsglobus, dann eine ausführliche Erklärung und Beschreibung desselben, Angaben über die verschiedenen Koordinatensysteme, die Bewegung der Sonne in der Ekliptik und die Bedeutung der Tierkreisbilder. Dann folgt eine eingehende Beschreibung der einzelnen Stern-

bilder nebst Angaben über den Ursprung ihrer Namen, die Auflösung einiger astronomischen Aufgaben mit Hilfe des Himmelsglobus und eine Darstellung der Himmelserscheinungen zu vier verschiedenen Jahreszeiten. Den Anfang bildet ein Verzeichnis populär-astronomischer Schriften und eine kurze Geschichte der Astronomie, bestehend in Biographien besonders bekannter Astronomen. Als Schluß findet sich je eine Sternkarte des nördlichen und südlichen Himmels.

Königsberg.

Prof. Dr. C. F. W. Peters.

H. Lambotte et E. Lambotte, Synopsis de la faune des animaux vertébrés. Bruxelles, Blondiau père et fils. 1887.

Die vorliegende Schrift stellt einen Schlüssel zur Bestimmung der Wirbeltiere dar, dessen Benützung zum Teil bis zur Auffindung einzelner Gattungen führt. Auch ausgestorbene Formen sind hier und da berücksichtigt, doch herrscht hier keine Gleichförmigkeit; so sind z. B. bei den „Reptiles“, die auch die Amphibien mit begreifen, die „Pterodactyles“, Plesiosaures, Ichthyosaures“ aufgenommen, andere gleich wichtige Fossilien, wir erinnern nur an die Labrynthodonten, unerwähnt gelassen. Bei Zusammenstellung des Schlüssels ist Sorge getragen, leicht auffindbare Merkmale möglichst in den Vordergrund zu stellen. Zu tabeln ist die ausschließliche Verwendung französischer Bezeichnungen; die Namen, welche bekanntere Tiere in der oder jener Sprache tragen, mögen immerhin beigelegt werden; in einer wissenschaftlichen Arbeit sind aber Gattungen und Familien in erster Linie mit ihrem wissenschaftlichen lateinischen Namen anzuführen; ein solches Verlangen ist um so selbstverständlicher und berechtigter bei einem Buch, welches der Verfasser auch im Ausland verbreitet zu sehen wünscht, wie die Verwendung eines Rezensionsexemplars an die Redaktion dieses Blattes beweist.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

W. Volterstorff, Unsere Kriechtiere und Lurche. Vorläufiges Verzeichnis der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete, nebst einer Anleitung zu ihrer Bestimmung. Halle a/S., Tauchn. u. Grobe. Preis 1 M.

Wir heben zuerst den Schlusspassus des Schriftchens hervor, in welchem der Verf. zur Aufstellung von Localfaunen für enger begrenzte Landstriche mit Schilderung des Terrains auffordert; dann erst wird in späterer Zeit ein vollständiges Bild der Fauna eines größeren Gebietes sich geben lassen. Daß dieser Aufforderung häufiger als bisher nachgegeben wird, dazu ist neuerdings erfreulicherweise begründete Aussicht vorhanden, und die vorliegende Publikation wird auch anregend wirken und hoffentlich bald Nachahmung finden, denn sie zeigt wie manche Lücken noch auf dem Gebiet der Verbreitung der Tiere auch in Deutschland auszufüllen sind, eine Arbeit, an der sich besonders auch Lehrer und Postbeamte beteiligen könnten. Volterstorffs Verzeichnis umfaßt die Provinz Sachsen, ferner einen großen Teil Thüringens, das ganze Herzogtum Anhalt, den östlichen Teil des Herzogtums Braunschweig und einen Zipfel von Hannover. Die genauen Beschreibungen, welche mit den Angaben der Fundorte verbunden sind, genügen ohne Zuhilfenahme weiterer herpetologischer Litteratur zur Bestimmung.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

Alexander Bau, Handbuch für Insektensammler II. Die Käfer-Beschreibung der in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz vorkommenden Coleopteren, in systematischer und analytischer, zum Selbstbestimmen geeigneter Anordnung. Mit 144 naturgetreuen Abbildungen. Magdeburg, Creutz. 1888. Preis 6 M.

In Anlage und Bearbeitung dem früher von ihm herausgegebenen und in Heft 11 des VI. Jahrg. dieser Zeitschrift besprochenen Handbuch für Schmetterlingsammler folgend, hat A. Bau nun auch für die Käfer ein praktisches

und durch die zur Auffindung der Familien und Gattungen beigegebenen zahlreichen analytischen Tabellen zum Bestimmen gut geeignetes Handbuch verfaßt. Die Zahl der aufgenommenen Arten ist eine sehr stattliche und beträgt 2619. Das Sachregister ist durchweg alphabetisch geordnet, was viel richtiger ist, als für die einzelnen Familien Specialregister zu geben, wie es der Verf. im Handbuch für Schmetterlingsammler gethan. Auch in vorliegendem Buch finden sich als Anhang praktische Anweisungen über Fangen und Aufzuehen der Käfer, sowie über Kauf, Tauch und Versenden derselben; die Anleitung zum Aufsuchen und Fangen der Käfer dürfte jedoch ausführlicher sein und hätten z. B. die neuerdings von Behrens veröffentlichten, auch den Lesern dieser Blätter aus den kleinen Mitteilungen bekannt gewordenen verschiedenen Methoden zur Erlangung kleiner Käfer wohl Aufnahme verdient.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

W. Marshall, Die Tiefsee und ihr Leben. Nach den neuesten Quellen gemeinschaftlich dargestellt. Leipzig, F. Hirt u. Sohn. 1888. Preis 7,5 M.

Von der durch ihre „geographischen Bildertafeln“ gewiß allgemein bekannten Verlagshandlung, in deren Verlage auch ein Bericht über die bedeutungsvolle Expedition des Challenger erschienen ist, ist die Anregung zur Abfassung des vorliegenden Werkes ausgegangen, das ein Gebiet behandelt, in welches hineinzu schauen wir erst seit etwa 20 Jahren gelernt haben. Und welches Bild erstellt sich den staunenden Blicken, welche wunderbaren Formen sind zu Tage gefördert worden aus jenen unermeßlich scheinenden Tiefen, in denen niemand ein Leben auch nur vermutete? Alles was man bis dahin von der Tiefenverbreitung der Tiere im Ocean wußte, sprach dafür, daß von etwa 50 Faden an der Meistung kaum bedeutend abnimmt, bis jene Zone auftritt, wo alles Leben aufhört — der ungeheure Druck, die ewige Finsternis, der abgibtige geringe Sauerstoffgehalt und anderes mehr schienen für tierisches Leben unübersteigbare Schranken zu sein! Die Sachlage änderte sich, als man bei Gelegenheit der Abseglung zwischen Europa und Amerika die ersten Spuren von Tieren in den Tiefen fand und als die erste von W. B. Carpenter und C. W. Johnson geleitete Tiefsee-Expedition (1868) weitere Beweise erbrachte. Nun folgten weitere Expeditionen von Seiten der Engländer, Amerikaner und Franzosen, die in der That helles Licht in die Abgründe des Meeres trugen. Während nun Werke in englischer und französischer Sprache mehrfach vorhanden sind, welche die interessanten Ergebnisse dieser mühevollen Untersuchungen auch dem Laien zugänglich machen, fehlte ein solches in unserer Litteratur. Diesem vielfach empfundenen Bedürfnis kommt das in Rede stehende Werk bestens nach. Es behandelt im ersten Teile die „Tiefseefunde“; hier werden uns nicht nur die nötigen Aufschlüsse über die Tiefen des Meeres, die Bodenschaffenheit, die Chemie und Physik des Tiefseewassers in ansprechender Form gegeben, sondern auch die zum Teil sehr sinnreichen Instrumente, mit deren Hilfe allein die Kenntnisse gewonnen wurden, in Bild und Worten vorgeführt. Der zweite größere Abschnitt, „das Tierleben der Tiefsee“, wird von einem Kapitel über den Fang der Tiefseetiere und die dabei gebräuchlichen Apparate eingeleitet; diesem folgt nach Beschreibung der allgemeinen Anpassungen der Tiere an das Leben in der Tiefe, sowie der Herkunft und Verbreitung der Tiefseetiere, eine Schilderung der wichtigsten Vertreter in systematischer Reihenfolge, von den Protozoen an bis zu den Fischen unter Beigabe zahlreicher Abbildungen; nicht trockene Beschreibungen einzelner Tiere erhalten wir — diese werden durch die Abbildungen ersetzt —, sondern Schilderungen ihres Lebens und ihrer Eigentümlichkeiten, die das Interesse jedes Gebildeten auf sich ziehen. Die Ausstattung ist vorzüglich und sohin sei das Werk allen, welche Interesse für die Natur und für das Fortschreiten unserer Kenntnisse derselben haben, bestens empfohlen.

Moskau.

Prof. Dr. M. Braun.

Wilhelm Eramer, Die Aufgaben und das Ziel der anthropologischen Forschung. Metz, G. Scriba. 1888. Preis 1 M.

Nach Vorausscheidung eines kurzen, die Elementarbegriffe der anthropologischen Forschung entwickelnden Ueberblicks geht Verfasser ausführlicher auf die Weltanschauung ein, die sich in den Dichtungen Wilhelm Jordan's und in dem „Mitrososmus“ Arthur Lokes zu Tage ringt. Es sind dies Weltbilder, die theils auf spinozistische, theils sogar auf platonische Grundideen zurückgreifen, und übereinstimmend manchmal das verklärte Gewand der deutschen Mystik umwerfen, z. B. wenn (bei Jordan) die in der Materie gefangene Gottheit erst mit Hilfe der Menschheit erlöst werden soll, oder wenn Loke, unmittelbar den Gedanken der ewigen Ideen Platons streifend, die vorausgesetzten Seelen als „ideelle Kraftmittelpunkte, die den Stoff beherrsigen und denen der Stoff als Mittel dient, um in die Erscheinung zu treten“, einführt. Wir glauben, daß die anthropologische Forschung vorläufig nähere und reellere Aufgaben zu lösen hat, als sich im Streit über solche der Philosophie anheimzustellende Grundfragen aufzureiben.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

Emil Schmidt, Anthropologische Methoden. Anleitung zum Beobachten und Sammeln für Laboratorium und Reise. Leipzig, Veit u. Co. 1888. Preis 6 M.

In dem vorliegenden Buch werden zunächst Anweisungen gegeben zum Sammeln anthropologischer Naturobjekte, zur Herstellung von Skeletten und Skelettstücken, zum Konfervieren der Gehirne und anderer Weichtheile. Ferner wird die Herstellung von Nachbildungen anthropologischer Objekte (Gypsabgüsse, Modellierung) besprochen und allgemeine Regeln werden gegeben für die bildliche Darstellung anthropologischer Objekte durch Photographie und Zeichenapparate. Zu den Beobachtungen am Lebenden übergehend erörtert Verfasser die für die Gewichtsbestimmung, Flächenmessung und Bestimmung linearer Maße vorhandenen Hilfsmittel, sowie die Apparate für Winkelmessung. Er erörtert dann die auszuführenden Messungen und stellt ein besonderes Messungssystem auf. Alsdann behandelt er die Verhältnisse, durch welche die einzelnen Rassen und Völker sich voneinander unterscheiden. Ein weiterer Abschnitt ist den am toten Material vorzunehmenden Beobachtungen und Untersuchungen gewidmet, wobei die am Schädel- und Beckenskelet vorzunehmenden Messungen und die anthropologische Untersuchung des Gehirns als besonders wichtig eingehend erörtert werden. Auch werden Anleitungen gegeben, wie man die absoluten Größen zu Verhältniszahlen zusammenstellt und wie man die Individualbeobachtungen zu Gruppen und Reihen anordnet; aus denen dann wieder die Mittelwerte zu berechnen sind. Ein Beobachtungsblatt für Körpermessungen, ein kranio-metrisches Schema, ein solches für die Untersuchung der Haare, Mitteilungen über die „frankfurter Verständigung“ betreffend ein gemeinsames kranio-metrisches Verfabren, sowie einige Sehproben bilden den Anhang des vorliegenden Buches, für den Anthropologen geradezu unentbehrlichen Buches.

Raffel.

Dr. M. Alsberg.

A. de Quatrefages, Tératologie et Tératogénie. Paris, Extrait du Journal des Savants 1887.

Unter obigem Titel hat der Verfasser die von Daresse schon vor mehreren Jahren über künstliche Erzeugung von Monstrositäten angestellten Untersuchungen wieder aufgenommen. Die bisherige Methode für Erzeugung von Mißbildungen: Abschluß der atmosphärischen Luft durch Ueberfesseln der Eischale, vertikale Aufstellung des Eies im Brütapparat, starkes Schütteln der einige Tage hindurch in normaler Weise bebrüteten Eier bald in der Richtung der Längsachse, bald in der Richtung der Quersachse, diese und ähnliche Methoden liefern unsichere Re-

sultate. Dagegen lassen sich Monstrositäten leicht erzeugen, indem man die Temperatur im Brütapparat um einige Grade erhöht oder erniedrigt. Während alle Eier, die im Brütapparat bei 35 bis 39° C. erhalten werden, sich normal entwickeln, entstehen bei 40 bis 42° oder 30 bis 34° mit Monstrositäten behaftete Embryonen, bei noch höheren oder niedrigeren Temperaturen entwickeln sich die Eier nicht über die ersten Stadien des Embryonallebens hinaus oder es bildet sich eine formlose Masse. Nach einer anderen Methode läßt man die Entwicklung erst einige Tage in normaler Weise vor sich gehen und gibt dann abnorme Temperatur, auch bringt man die Eier in feuchte Luft, welche wie es scheint die Proliferation der im Eiweiß enthaltenen Batterienzyme etc., die ihrerseits auf die Entwicklung des Eies nachtheilig einwirken, begünstigt. — Die Frage, ob es nicht möglich ist, willkürlich diese oder jene Monstrosität zu erzeugen, wird von Daresse und Quatrefages verneint. Von hohem Interesse sind die von Quatrefages aus den Daresse'schen Versuchen gezogenen Schlüsse betr. das latente Leben der Embryonen, sowie die von denselben gemachten Beobachtungen über die Entstehung des Amnions und dessen Bedeutung für die embryonale Entwicklung.

Raffel.

Dr. M. Alsberg.

St. J. Jordan, Goethe — und noch immer kein Ende! Kritische Würdigung der Lehre Goethes von der Metamorphose der Pflanzen. Birkow u. Holzendorff, Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Neue Folge. 3. Serie, Heft 52. Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei, Preis 1 M.

Die Goethe'sche Metamorphosenlehre hat die widersprechendsten Beurteilungen erfahren; die einen, zumal die älteren Autoren, priesen sie als die Grundlage der Pflanzenmorphologie, die anderen behandelten sie als einen unmissverständlichen Versuch, der nur dadurch zu unverdienter und unheilvoller Bedeutung gelangte, daß man in ihn Gedanken besendenztheoretischer Natur hinein interpretierte, welche bei dem damaligen Zustand der Wissenschaft kaum darin gefunden werden konnten. Im vorliegenden 48 Seiten starken Heft stellt sich Verfasser auf Seite derer, welche die Metamorphosenlehre als wissenschaftliche Leistung nicht anerkennen, und führt seine Ansicht in klarer und gemeinverständlicher Weise durch. Die kritische Gliederung der Goethe'schen Sätze ergibt zunächst einen Mangel klar feststehender Grundbegriffe, da nicht wohl erkannt werden kann, ob in der Metamorphose der Vorgang der Veränderung oder seine ursächlichen Momente gemeint seien, oder ob sie als eine in der Pflanze wirkende Tendenz zu denken sei — oder ob endlich alle drei Auffassungsweisen sich in ihr durchdringen. Für Goethe bezeichnet Blatt nicht den von allen möglichen Blattarten durch Abstraktion gewonnenen Begriff, sondern etwas Ursprüngliches, von der Natur Geschaffenes, aber gleichwohl nicht an einer bestimmten Pflanze real, sondern nur in der Idee Vorhandenes. Daß Goethe sich dies als immaterielle Idee im Sinne Platons gedacht habe, erscheint dem Verfasser weniger glaubhaft, als daß er ein wesentliches Prinzip (ähnlich der nun auch glücklich überwundenen Spiraltendenz) darunter verstanden habe, welches sein Walten im Aufstehen der verschiedenen Plattformationen kundgibt. — Im Literaturverzeichnis am Ende der Abhandlung wird der betreffende Abschnitt aus Göbbels vergleichender Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane (Göbels Handbuch der Botanik. III. 1.) vermisst. Dresden. Dr. Reich.

E. N. Starcke, Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwicklung. Leipzig, F. M. Brodhaus. 1888. (Internationale wissenschaftliche Bibliothek, LXVI. Bb.) Preis 5 M.

Der Verfasser versucht auf Grund einer neuen kritischen Durchforschung des archaischen und ethnologischen Materials die Ansichten, welche Basken, Lubbock, sowie eine große Anzahl anderer Forscher über die sogenannte Geschlechtsgenossenschaft der Urzeit, d. h. Gemeinjamkeit

der Männer und Weiber im engeren gesellschaftlichen Verbande aufgestellt haben, zu widerlegen und womöglich zu zeigen, daß der Mensch immer ein Monogamist gewesen sei. Bekanntlich hatte Bachofen aus der weitverbreiteten Herrschaft des Mutterrechts bei alten und neuen Naturvölkern, wonach die Kinder Namen und Besitz nur von der Mutter erben, geschlossen, daß dieses Recht aus einer Zeit übrig geblieben sei, in welcher der Vater noch nicht zur Familie gehörte und das Weib als Familienoberhaupt auch ein soziales und politisches Lebergewicht gewann, das sich stellenweise zur Gynäkokratie steigerte. Wir lassen uns leicht überzeugen, daß die Auffassung einer absoluten Schrankenlosigkeit des geschlechtlichen Verkehrs, und die Hinfälligkeit der Weiberherrschaft als einer notwendigen Durchgangsstufe der Entwicklung über die Wahrscheinlichkeit hinausgeht, aber wir glauben nicht, daß die primitiven Verbindungen zwischen Mann und Weib monogam und von nicht geringer Dauerhaftigkeit gewesen seien" (S. 276). Wohl alle die in Frage kommenden Forscher dürften der Meinung gewesen sein, daß sich vorwiegend immer einzelne Paare zusammengefunden und dann eine gewisse Zeit miteinander gelebt haben, gleichwohl scheint es uns gewagt, diese ohne Zweifel sehr vorübergehenden Verhältnisse als Monogamie zu charakterisieren, und aus dem Bedürfnis des Mannes, "seine Ordnung" zu haben, einen Drang als Familienvater dazwischen, abzuleiten. Viel richtiger scheint uns Karl Kautsky in seiner Abhandlung über die Entstehung der Ehe und Familie (im 12. Bande des Kosmos, 1882), die Schläge beurteilt zu haben, und es ist schade, daß Verf. gerade diese Arbeit nicht zu Gesicht bekommen hat. Mitunter geht Verf. mit den Zeugnissen des Altertums geradezu willkürlich um, z. B. wenn er (S. 126) die alte Nachricht, daß die Kinder in Athen erst unter Nestors aufgehört hätten, nach der Mutter benannt zu werden, so verstehen will, als hätten sie nur den Mutternamen, den sie bisher neben dem

Vaternamen geführt hätten, abgelegt. Das streift an Verdrehung der Thatfachen und tendenziöse Entstellung und wir könnten kein Vertrauen zu einer Beweisführung fassen, die mit solchen Gewaltmitteln den Gegner zu bekämpfen sucht.
Berlin.

Dr. Ernst Krause.

Friedrich v. Hellwald, Die menschliche Familie nach ihrer Entstehung und natürlichen Entwicklung. Leipzig, Günther. 1888. 10 Lfrgn. à 2 M.

Dieses Werk, von dem uns nur die ersten fünf Lieferungen vorliegen, breitet etwa dasselbe Forschungsmaterial, wie das vorgenannte, vor unsern Blicken aus, aber es überläßt das Endurteil dem Leser und warnt uns einbringlich vor den Gefahren der Begriffsverwechslungen, an denen Starckes Kritik krankt. Mit seiner bekannten Umsicht und einem durchaus gesunden Urteil betont Hellwald, daß die Mißverständnisse in diesen Fragen meist daher entspringen, weil wir fälschlich von unserem Standpunkte aus von Schamlosigkeit, Unkeuschheit, Treubruch, Blutschande und ähnlichen Dingen bei Völkern reden, bei denen doch die Begriffe der Schamhaftigkeit, ehelichen Treue, Blutsverwandtschaft u. noch nicht in unserm Sinne entwickelt waren. Einen Zustand, welcher dem Institut der Ehe vorausgeht, mit Lubbock als Gemeinschaftslebe zu bezeichnen, oder gar mit Bachofen als Hetärismus zu brandmarken, sei widersinnig, denn vor der ehelichen Frau gab es auch keine Hetäre. Ueberhaupt sei, was wir heute nennen, Himmelweit verschieden von dem, was den Wilden zum Weibe zieht, die Begriffe müssen nur sorgfältig auseinandergehalten werden, und dann zeige sich, daß die Ansichten Lubbocks der mutmaßlichen Wahrheit näher kommen dürften, als die seiner Gegner. Wir stellen diese unbefangene Darstellung entschieden höher als die vorerwähnte und find auf die Fortsetzung begierig.
Berlin.

Dr. Ernst Krause.

Bibliographie.

Bericht vom Monat November und Dezember 1888.

Allgemeines.

- Frederich, G., Zur modernen Naturbetrachtung. 4 Abthlg. 2. Aufl. Korden, Jäger. M. 2. 50.
Hofer, J., Grundriß der Naturlehre für Bürgerschulen. 1. und 2. Stufe. 16. und 14. Aufl. Wien, Gröber. M. 1. 44.
Jahresbericht, S., des Vereins für Naturwissenschaften zu Braunschweig für das Vereinsjahr 1886 bis 1887. Braunschweig, Schulbuchhandlung. M. 2.
Kießling, F., u. E. Falsch, Wie muß der Naturgeschichteunterricht sich gestalten, wenn er der Ausbildung des sittlichen Charakters dienen soll? Eine Methodik des Naturgeschichtsunterrichts nach reformator. Grundsätzen. Braunschweig, Bruhn. M. 1.
Kriß, J., Anfangsgründe der Naturlehre für die Unterlassen der Mittelschulen, besonders der Gymnasien. 17. Aufl. Wien, Braumüller. M. 2. 50.
Kosch, R., Naturgeschichte für Bürgerschulen. 1. u. 2. Stufe. 21. u. 13. Aufl. Wien, Pichlers Witwe & Sohn. M. 2. 20.
Kreft, B., Vereinsjahr 1887/88. Populäre Vorträge aus allen Fächern der Naturwissenschaft. 28. Gyllus. Wien, Braumüller. M. 8.
Swoboda's Naturlehre für Bürgerschulen. Gänzlich umgearbeitet von A. Wagner. 1. — 3. Aufl. 9. 5. 6. Aufl. Wien, Hölder. M. 2. 22.
Zwiebanen, D., Der naturgeschichtliche Unterricht in ausgeführten Vorträgen. 2. Abteil. Mittelschule. Leipzig, Wunderlich. M. 2. 80.

Physik.

- Bischoff, internationaler wissenschaftliche. 59. Bd. Inhalt: Die Meda-
niet in ihrer Entwicklung. Ethisch-kritisch dargestellt von E. Ma-
2. Aufl. Leipzig, Brockhaus. M. 2.
Daurer, F., S., Übungsbuch zum Studium der elementaren Mechanik.
Wien, Hölder. M. 2. 40.
Erner, F., u. J. Zuma, Studien zur chemischen Theorie des galvanischen
Elementes. Leipzig, Freytag. M. —. 90.
Erner, F., Vorlesungen über Elektricität. Wien, Deutke. M. 14.
Fennel, J., Ueber die Bewegung eines festen Körpers in einer tropfbaren
Flüssigkeit. Kassel, Freytag. M. 2.
Frankel, G., Die Wirkung der Glimmerlinien, veranschaulicht durch
stereoskopische Darstellung des Strahlenganges. Wiesbaden, Berg-
mann. M. 1.
Frauenhofer's, J. v., Gesammelte Schriften. Herausgeg. von E. Com-
m. München, Franz. M. 12.
Frederich, G., Die Hypothesen der Physik. Ein Versuch einer einheitlichen
Darstellung derselben. 2. Aufl. Korden, Jäger. M. 2. 50.

- Juchbauer, G., Einige Eigenschaften der optischen Linse in Bezug auf
Centralstrahlen. Nürnberg, Balphon. M. —. 90.
Jandl, A., Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Mittelschulen.
4. Aufl. Ausgabe für Gymnasien. Wien, Hölder. M. 2. 48.
Joppe, C., Die Accumulatoren für Electricität. Berlin, Springer.
M. 6.
Jausmann, G., Einfluß zahlreicher Potentialänderungen auf den Entladungs-
vorgang. Leipzig, Freitag. M. 1. 20.
Lehmann, O., Mikrophysik mit besonderer Berücksichtigung mikro-
skopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen, sowie ein Anfang
über mikroskopische Analyse. 1. Bd. Leipzig, Engelmann. M. 22.
Maier, J., u. B. G. Breese, Das Telephon und dessen praktische Ver-
wendung. Stuttgart, Enke. M. 9.
May, D., u. A. Krebs, Lehrbuch des Elektromagnetismus. Stuttgart,
Reiss. M. 4. 50.
Netolitzky, G., Lehrbuch der Physik und Chemie für Bürgerschulen.
3. Aufl. 40. 26. u. 14. Aufl. Wien, Pichlers Witwe. M. 2. 24.
— Naturlehre für den Unterricht in den Oberklassen der Volksschulen.
17. Aufl. Wien, Pichlers Witwe. M. —. 96.
Rausenberger, O., Lehrbuch der analytischen Mechanik. 2. Bd. Mecha-
nismen der zusammenhängenden Körper. Leipzig, Teubner. M. 8.
Rechnung, G., Compendium der Experimentalphysik. 2. Aufl. Kaisers-
lautern, Zaiser. M. 16.
Sattler, A., Leitfaden der Physik und Chemie. Für die oberen Klassen
von Bürger- und höheren Mädterschulen. 6. Aufl. Braunschweig,
Vieweg & Sohn. M. —. 80.
Schulze, A., Das Buch der physikalischen Erscheinungen. Nach A.
Guilmin für das Verständnis weiterer Kreise bearbeitet. Neue Aus-
gabe. Braunschweig, Galle. M. 10.
— Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der
Wissenschaft. Nach A. Guilmin für das Bedürfnis weiterer Kreise
bearbeitet. 2. Aufl. Dasselb. M. 13.
Siemens, W., Wissenschaftliche und technische Arbeiten. 1. Bd. Wissen-
schaftliche Abhandlungen und Vorträge. 2. Aufl. Berlin, Springer.
M. 5.
Zump, K., Grundriß der Physik. Hildesheim, Var. M. 3. 20.
Zrobit, B., Eine richtiger Hypothese zur Erklärung der Entstehung der
Naturkräfte, der Grundstoffe, der Körper, des Bewußtseins und der
Gesellschaft der Menschen. 3. Ausgabe. Berlin, Siegmund.
M. 2. 50.
Wallentin, J. G., Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Mittel-
schulen und verwandter Lehreinrichtungen. 5. Aufl. Wien, Pichlers
Witwe. M. 8.

Chemie.

Johann Siebel und Friedrich Wohler's Briefwechsel in den Jahren 1828–1873. Unter Mitwirkung von Graefen G. Wohler herausgegeben von M. W. Hofmann. 2 Bde. Braunshweig, Vieweg & Sohn. M. 16.

Vergengruen, P., Ueber die Wechselwirkung zwischen Wasserstoffsuperoxyd und verschiedenen Proteasolactamen. Töpel, Raron. M. 3.

Verichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Generalversamml. über die zweiten Jahr Jahrgänge (1878–1887). 2 Teile. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 40.

Tragendorff, G., Die gerichtlich-chemische Ermittlung von Giften in Nahrungsmitteln, Zugewandenen, Zweierleuten, Rescripten etc. 3. Aufl. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 12.

Trod, A., Einleitung in die chemische Kystallographie. Leipzig, Engelmann. M. 6.

Uagemann, G. W., Die chemische Schwingungstheorie und einige thermodynamische Daten. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —.

Kayser, F., und G. Kunge, Ueber die Spectren der Elemente. Berlin, Reimer. M. 6.

Alencicr, J., Untersuchungen über die Eignung des Platin-Tribromhydrates und einiger anderer Legierungen zur Anfertigung von Normal-Messbarständen etc. Leipzig, Reimer. M. 2.

Krynski, S., Barolographie und fertliche Beiträge zur Mutterlornfrage. Leipzig, Reimer. M. 6.

Medicus, G., Kurze Anleitung zur qualitativen Analyse. 4. u. 5. Aufl. Tübingen, Vaupe. M. 2.

Mittlerer, J., Anfangsgründe der Chemie. Für die 4. Klasse der Realgymnasien. M. 1. 40.

— Lehrbuch der Chemie für Oberrealgymnasien. 2. Teil. Organische Chemie. 3. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 68.

Nieck, H., Chemie der organischen Farbstoffe. Berlin, Seydner. M. 7.

Hammelberg, F., Chemische Abhandlungen 1838–1883. Berlin, Habel. M. 10.

Reverdin, F., u. E. Neeltung, Sur la constitution de la naphthaline et de ses dérivés. Mittheilen, Töpel. M. 6.

Kilster, B. v., Lehrbuch der anorganischen Chemie. 6. Aufl. Bonn, Cohen & Sohn. M. 9.

Tretlenfeld, B. A., Beiträge zur Toxikologie des Orths- und Paraldehyds. Leipzig, Reimer. M. 1.

Wohl, Th., Die Zerkarben, mit besonderer Rücksicht auf Schmelzmittel und Gesehgebung hygienisch und forensisch-chemisch untersucht. 1. Hft. Berlin, Hirschwald. M. 2. 60.

Astronomie.

Bauschinger, J., Ueber die Bewegung von Meridian-Genoetren. München, Franz. M. 1. 50.

Bredichin, Th., Sur la grande comète de 1887 I. Avec notes supplémentaires. Leipzig, Böß. M. —.

Emmerig, A., Unser nächster Sternhimmel. 2. Aufl. Bamberg, Neumann. M. 1.

Gerdt, G. Frdr. v., Die Bahn des periodischen Kometen Wincke in den Jahren 1888–1889, nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse. Leipzig, Freytag. M. 4. 80.

Kalender, astronomischer, für 1889. Nach dem Wille des K. v. Virovich'schen Kalenders herausgegeben von der k. Sternwarte. Neue Folge. 8. Jahrg. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 60.

Nieck, H., v., Bestimmung des Merkurs vom 23. Oktober 1887. Leipzig, Reimer. M. 1.

Struwe, O., Beobachtungen der Saturnstrahlen. 1. Hft. Beobachtungen am 15. März 1887. Leipzig, Böß. M. 10. 60.

Verteilung, die, der in beiden Donner Durchmusterungen enthaltenen Sterne am Himmel. München, Franz. M. 2. 50.

Geographie, Ethnographie.

Bahnson, R., Ueber ethnographische Reisen. Mit besonderer Berücksichtigung der Sammlungen in Deutschland, Oesterreich und Italien. Wien, Hölder. M. 4.

Kühne, G., Beschreibung und Erklärung des Globus für die Volksschule. Gießen, Fischer. M. 1. 30; mit Globus M. 2. 50.

Mann, H., Ueber die Bedeutung der geographischen Wissenschaft als Grundlage eines umfassenden Unterrichts in der astronomischen Geographie. Weinheim, Wernmann. M. 1. 60.

Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1888. Halle, Lauch & Groß. M. 4.

Petermann's, A., Mitteilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Hrg. von A. Supan. Erdkundliche. Inhalt: Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. W. Junken's Reisen in Centralasien. 1. Nr. 32. Gießen, Perthes. M. 4.

Neufaste, wissenschaftliche, der von M. B. Brielwalsch nach Centralasien unternommenen Reisen. Zoologische Teil. 3. Bde. 2. Hft. Hrg. Hrg. Bearbeitet von G. Herzenstein. 1. Hft. Petersburg, Eggers & Co. M. 13. 50.

Kuge, S., Abhandlungen und Beiträge zur Geschichte der Erdkunde. Dresden, Schönlend. M. 5.

Schmidt, M., Ueber die Wirkung der erdmagnetischen Kraft in Wien und Batavia in seiner Beziehung zum Feldensystem der Sonne. Leipzig, Freytag. M. —.

Wieser, F. v., Der verfallene Globus des Jodanens Schöner von 1523. Wieder aufgefunden u. kritisch verglichen. Leipzig, Freytag. M. 1.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische, Herausgegeben von W. Dames und G. Raper. 4. Bd. 3. Hft. Inhalt: Zur fossilen Flora Japans von G. R. Raper. M. 17. —. 4. Bd. 4. Hft. Inhalt: Ueber eine durch die Häufigkeit bipinnatartiger Glimden ausgezeichnete Fauna der obersten Kreide von Texas. Von G. R. Raper. Berlin, Reimer. M. 4.

Danzig, G., Ueber die Natur gewisser Gesteine, sowie des Gesteins im höchsten Mittelgebirge. Kiel. M. 1.

Hubers, D., Der obere Zura auf dem Nordostflügel der Hismann'schen Göttingen, Götting. M. 1. 60.

Meteorologie.

Hummel, A., *Zeichen der Naturgeschichte*. In methodischer Bearbeitung.
 3. Heft. Mineralienkunde. 7. Aufl. Halle, Anton, M. 20.
 Kager, F., *Spongienfossilien im mittelmädmischen Devon (Gerany)*.
 Leipzig, Fregat, M. 50.
 Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel.
 Herausgegeben von J. Neumann. 1. Bd. 1. Heft. Kiel, Vopfus &
 Hise, M. 4.
 Kies, F., *Ueber das Verhalten der Silicate beim Uebergange aus dem
 glasartigen in den festen Aggregatzustand*. Stuttgart, Schweizer-
 bart, M. 1.
 Steinmann, G., *Elemente der Paläontologie*. Unter Mitwirkung von
 J. Boderstein. 1. Hälfte. Leipzig, Engelmann, M. 10.
 Sjalowoda, L., *Ueber solche Mineralien aus Gedenken in der Argen-
 tinischen Republik*. Leipzig, Fregat, M. 1.
 Tietze, G., *Die geographischen Verhältnisse der Gegend von Ararat*.
 Wien, Holder, M. 12.
 Tschermak, G., *Lehrbuch der Mineralogie*. 3. Aufl. Wien, Holder, M. 18.
 Meteorologie.
 Bocherer, G. G., *Stettsliche Ercheinungen in den „Rody Mountains“*.
 Leipzig, Fregat, M. 1.
 Dove, R., *Das Klima des oesterreichischen Südbairats mit Berücksichtigung
 der geographischen und wirtschaftlichen Beziehungen, nach Klimatischen
 Provinzen dargestellt*. Vandenbois & Ruprecht, M. 4. 40.
 Fals's Kalender der seitigen Tage 1889. Mit Bezug auf Witterungs-
 Ercheinungen, Erdbeden und Schlagwetter in den Bergwerken.
 Leipzig, Gradnauer, M. 1.
 Hildebrand, S., *Die Äquatorialgrenze des Schneefalls*. Leipzig, Dunder &
 Hummel, M. 1.
 Günther, S., *Die Meteorologie, ihrem neuesten Standpunkte gemäss und
 mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen dargestellt*.
 München, Altermann, M. 5. 40.

Botanik.

Oisiente, E., *Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum.* Supplementum editore R. Buser. Basel, Georg. M. 11. 20.
 Bolus, S., *Grundzüge der Flora von Südafrika.* Mit einem Anhang über die Flora der Molloy-Ebene. 1. Aufl. des englischen von D. Kersten. Leipzig, Quandt & Händel. M. 1. 50.
 Brecht, D., *Untersuchungen aus dem Gelantgebiete der Mykologie.* 8. Heft. *Basidiomyceten III. Autochthonen und die Begründung des natürlichen Systems der Pilze.* Leipzig, Fels. M. 38.
 Engler, A., und N. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.* Leipzig, Engelmann. 4 B. M. 1. 100.
 Günther, S., *Botanik. 1. Aufl. Gebrauch, Schulen und auf Erzeugnissen.* 1. Teil. 3. Aufl. Hannover, Helwing. M. 1. 60.
 Guéppie, F., *Die Methoden der Wasserreinigung.* 4. Aufl. Wiesbaden, Reichel. M. 10. 65.
 Kraus, G., *Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffes.* M. 3.
 Raz, F., *Monographische Uebersicht über die Arten der Gattung Primula.* Leipzig, Engelmann. M. 3.
 Zeitf. f. Naturgesch. d. Bot. und landwirthschaftl. Schulen. 2. Teil. Die belebte Natur. 2. Abtheilung. Inhalt: *Lebenden der Botanik für niedere landwirthschaftl. Schulen.* Von A. Burgerstein. Wien, Holder. M. 1. 80.
 Wolff, G., *Zur Kenntnis der Epithelen, nebst Beobachtungen über Wandheilung in der Pflanze.* Leipzig, Freytag. M. 1.
 Woelker, J., *Vorbuch der Pharmakognosie.* Wien, Holder. M. 11.
 Zsprechshof, H., *Englische und deutsche Pflanzengrenze.* 5. Aufl. Hannover, Meyer. M. 60.
 — *Grundzüge der Botanik.* 12. Aufl. Basel, F. M. 3.
 — *Schul-Naturgeschichte.* 3. Abtheilung. Botanik. 3. Aufl. Basel, F. M. 1. 60.
 Sträub, D., *Die Verteilung der Spaltöffnungen bei den Koniferen Königsberg, Ros. M. 1. 20.*
 Winkler, W., *Ueber die Kenntnis der in Urechtes suberectum vorkommenden Stamme.* Dorpat, Karow. M. 1.
 Wegner, A., *Allgemeine Pflanzenkunde. Leitfaden für den Unterricht an niederen landwirthschaftlichen Lehranstalten.* Norden, Soltau. M. —. 50.
 Weiermaier, M., *Die wissenschaftlichen Arbeiten des botanischen Instituts der k. Universität zu Berlin in den ersten 10 Jahren seines Bestehens.* Berlin. M. 1.
 Weisbach, F., *Ueber die Zusammensetzung der terrestrisch-unorganischen Flora mit besonderem Hinblick auf die Gattungen.* Leipzig, Freytag. M. —. 40.
 Wündig, G., *Schulflora Deutschlands.* Die höheren Pflanzen. 5. Aufl. Leipzig, Teubner. M. 4.

Zoologie.

Abhandlungen, Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche. 3. Heft.
Inhalt: Die Bedeutung der naturhistorischen, insbesondere der zoologischen Museen von R. Straelen. Berlin, Neumann. M. — 50
Bertram, Ph. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1887. Berlin, Nicolai. M. 14
Brandner, Dr. Der Gaster Ramarogaster. 2. Zeil. Sucht und Aflage. Leipzig, Neuberger. M. 60
Schubert, J. Der Brieftaubenpost. Teilchenbuch für Brieftaubenjünger und Liebhaber, enthält das Ganze des Brieftaubenwesens. Unter Mitwirkung von W. Sch. 3. Goetzer, G. v. Wolfersdorff zc. hrag. Leipzig, Reiner. M. 4
Nadady de Dees, E., Crustacea cladocora faunae hungaricae Budapest, Kuhn. M. 5
Ebnor, B. v., Ueberirdi und Neugliederung der Wirbelstämme. Leipzig Freytag. M.
Hefling, H., Embryologische Untersuchungen. 1. Heft. Unterliefungs- und Insektenmische Raubtiere. Wiesbaden, Kreidel. M. 21
Fürbringner, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Weigel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stäuk- und Bewegungsorgane. 2 Bde. M. 125; 2. Allgemeiner Zeil. M. 75

- Fürbringer, W., Daselbe. Kap. VI. des systematischen Abschnittes des allgemeinen Textes. 3. Aufl., Göttingen. M. 7. 50.
- Goette, J., Bericht über eine mit Unterstützung des k. k. Oberaustriums zum Studium der Phylogenie im Sommer 1888 unternommene Reise durch Frankreich. Wien, Gerold & Co. M. 1.
- Handlirsch, A., Monographie der mit Nysson und Bimbex verwandten Grabwespen. III. Leipzig, Freytag. M. 4. 40.
- Katzeff, F., Ueber den strahligen Bau der Muskeln, nach Untersuchungen verschiedener Arten der Acker-Schachtel. Kiel, Witten & Ziller. M. 1.
- Kauler, S., Lehrbuch der Zoologie, eine morphologische Uebersicht des Tierreichs zur Einführung in das Studium dieser Wissenschaft. 1. Aufl. Jena, Fischer. M. 3.
- Heilmann, C., Die descriptive und topographische Anatomie des Menschen. 5. Aufl. Wien, Braumüller. M. 30.
- Kentz, J., Grundriss der Anatomie des Menschen. Herausg. von Fr. Merkel. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 20.
- Kabich, J. v., Die deutschen Vögelbände. 1. Band. Der fischelhaarige deutsche Vögelbuche. Berlin, Baensch. M. 5.
- Kremer, A., Der Vär. Ein Beitrag zur Naturgeschichte des Jenseits und zur Jagd auf Bärröte. Berlin, Baensch. M. 2.
- Kridener, A. Baron v., Zur Naturgeschichte des Bithoides. Wien, Knapik. M. 1.
- Lang, A., Ueber den Einfluss der feststehenden Lebensweise auf die Tiere und über den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung und Knospung. M. 3.
- , Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Zum Gebrauche bei vergleichend anatomischen und zoologischen Vorlesungen. 9. Aufl. von E. D. Schmidt's Handbuch der vergleichenden Anatomie. 1. Abt. Jena, Fischer. M. 6.
- Langhoffer, A., Beiträge zur Kenntnis der Mundteile der Dipteren. Jena, Neumann. M. 1. 60.
- Liebe, S. B., Futterplätze für Vögel im Winter. 4. Aufl. Gera, Hofmann. M. 20.
- Motzfeldt, J., Ornithologien 1889. Allen Freunden der gefiederten Welt gewidmet von J. Fald. Kilmabod, Nehm. M. 1.
- Nagelmann, W., Ueber Bereitung. Vortrag. Bonn, Cohen & Sohn. M. 1.
- Nassen, die des Bundes. I. Die deutsche Dogge. Herausg. von E. v. Otto-Kredwitz. Stuttgart, Neff. M. 10.
- Nieftel, D. v., Kennzeichen der Vögel Mitteleuropas. I. Die Kennzeichen unserer Raubvögel. 4. Aufl. Berlin, Müdenberger. M. 2.
- Nuge, G., Anleitung zu den Präparationsarbeiten an der menschlichen Leiche. 1. Teil. Leipzig, Engelmann. M. 4. — 2. Teil. Präparation der Blutgefäße und des Kreislaufsystems. M. 2.
- Nugle, F., Bilder aus der Tierwelt für Schule und Haus. Band I. Säugetiere. Münster, Algenbrunn. 2. Aufl. M. 45.
- Saussure, H. de, Additamenta ad prodrum Oedipodiorum insectorum ex ordine Orthopterorum. Basel, Georg. M. 9. 60.

- Spanner, A., Die wissenschaftlichen Benennungen der europäischen Gesehäftsmittel mit künftigen anerkannten Varietäten und Mutationen zur Grundlage für einen jeden Viehhändler und Forscher der Schmetterlinge. Deutsch erklärt. Berlin, Dunder. M. 6.
- Wiedersheim, R., Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 2. Aufl. Jena, Fischer. M. 10.
- Zwief, S., Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. 1. Kursus. 4. Aufl. Berlin, Nicolai. M. 1. 20.

Anthropologie.

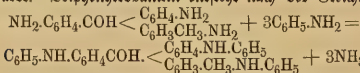
- Bericht über die am 21. Juni 1888 vorgenommene Untersuchung an den Gebeinen Ludwig von Bechthovens gelegentlich der Uebertragung derselben aus dem Währinger Ortsfriedhof auf den Centralfriedhof der Stadt Wien. Wien, Hölder. M. — 80.
- Bericht über die am 22. September 1888 vorgenommene Untersuchung an den Gebeinen Franz Schuberts gelegentlich der Uebertragung derselben aus dem Währinger Ortsfriedhof auf den Centralfriedhof der Stadt Wien. Wien, Hölder. M. 1. 20.
- Büchner, S., Der Mensch und seine Stellung in Natur und Gesellschaft. In Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Oder: Woher kommen wir? Wer sind wir? Wohin gehen wir? 3. Auflage. Leipzig, Thomas. M. 6.
- Goernes, M., Die Gräberfelder an der Wallburg von St. Michael bei Adelsberg in Strain. Wien, Hölder. M. 4.

Physiologie.

- Haffe, C., Die Formen des menschlichen Körpers und die Formänderungen bei der Umarmung. 1. Aufl. Jena, Fischer. M. 20.
- Hermann, S., Lehrbuch der Physiologie. 9. Aufl. Berlin, Hirschwald. M. 1. 60.
- Knoll, Ph., Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis bei Rannichen und seine respiratorischen Schwankungen. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.
- Meyer, A., Ueber die embolische Verstopfung von Nerven durch die Blutbahn. Kiel, Lipius & Ziller. M. — 80.
- Neef, C., Sinneswahrnehmung und Sinnesäußerung. Berlin, Fried & Co. M. 1. 60.
- Seif, S., Experimentelle Untersuchungen über die Beziehung der motorischen Ganglienzellen der Medulla spinalis zu peripheren Nerven. Dorpat, Carver. M. 1. 60.
- Schwarz, H., Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Folgen der Schilddrüsen-Exstirpation beim Hunde mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Erregbarkeit des Kreislaufsystems. Dorpat, Karow. M. 1.
- Seitinger, W., Die menschlichen und tierischen Gemüthsregungen als Gegenstand des Wissens. Ein Beitrag zur Geschichte des neueren Geisteslebens. München, Littorich-artist. Anhalt. M. 5.
- Strohmer, F., Die Ernährung des Menschen und seine Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. Wien, Gräfer. M. 4.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

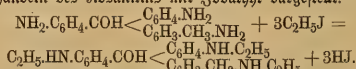
Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe II. — 4. Anilinfarben. Wird Rosanilin in Gegenwart gewisser organischer Säuren bei einer Temperatur von ca. 180° mit Anilin behandelt, so treten Phenylgruppen in das Rosanilinnmolekül substituierend ein, während die Amidogruppe des Anilins in Form von Ammoniak austritt. Je nach der Zahl der eintretenden Phenylgruppen fallen die entstehenden Verbindungen violett oder rein blau gefärbt. Triphenylrosanilin entsteht nach der Gleichung:



Die Rolle, welche die organischen Säuren bei dem Färbungsprozess spielen, ist noch nicht aufgeklärt. Bei Abwesenheit derselben findet keine Reaktion statt. In der Technik wird Benzoesäure angewandt, dieselbe kann durch Essigsäure, Stearinsäure oder Salicylsäure ersetzt werden. 10 g Rosanilin, 100 g Anilin, 1 g Benzoesäure werden in einem Kolben auf dem Sandbade oder auf einem Drahtnetz langsam bis zum Sieden des Anilins erhitzt. Nachdem das zuerst auftretende Wasser vertrieben ist, versetzt man den Kolben mit einem Stopfen, durch welchen eine beiderseitig offene ca. 80 cm lange Glasröhre geführt ist. Dieselbe dient als Ausflusshülse. Das gebildete Blau in der Schmelze als farblose Base enthalten ist, kann man die fortgeschreitende Färbung in derselben nicht direkt beobachten. Man überfängt daher nach einiger Zeit eine mittelst eines Glasbastes herausgenommene Probe mit essigsäurehaltigem Alkohol. Nach der Nuance der so erhaltenen blauen Lösung wird in der Technik der Grad der Färbung beurteilt; man unterbricht die Operation, sobald die gewünschte Nuance erreicht ist. Während der

ganzen Dauer der Schmelze entweichen reichliche Mengen von Ammoniak. Nach etwa einstufigem Kochen kann man den Versuch unterbrechen. Man entfernt den etwas abgekühlten Kolben in verdünnte Salzsäure (150 ccm Säure + ca. 300 ccm Wasser). Dabei gehen das überschüssige Anilin als salzsaures Salz sowie die Benzoesäure in Lösung, während die salzsauren Salze des Triphenylrosanilins und des demselben beigemengten Diphenyl- und Monophenylrosanilins als unlöslicher dunstiger Niederschlag in der Flüssigkeit suspendiert bleiben. Man filtriert und erhält nach dem Auswaschen und Trocknen das rohe Anilinfarben als braungrünes, staubiges Pulver. Das so gewonnene Produkt wird im großen noch einer Reinigung unterworfen und dann zur Herstellung der für die Färberei wichtigen wasserlöslichen blauen Farbstoffe durch Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure in Sulfosäuren verwandelt. Je nach den Bedingungen werden hierbei Mono-, Di- oder Trisulfosäuren erhalten.

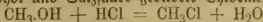
5. **Methylviolett.** Während die Phenylverbindungen des Rosanilins blau gefärbt sind, bewirkt eine Substitution der Amidwasserstoffatome des Rosanilins durch Methyl- oder Methylgruppen eine Umwandlung der Farbe von rot nach violett. Früher bildete auch für die Violettbereitung die Rosanilinsäure das Ausgangsprodukt. Das nach dem Entdecken so benannte Hofmann's Violett wurde durch Behandeln des Rosanilins mit Jodäthyl dargestellt.



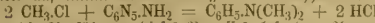
Heute geschieht die Darstellung des Violets ausschließlich in der Weise, daß die Methylierung nicht mit dem fertigen Rosanilin, sondern schon mit dem Anilin

vorgenommen wird; das dabei entstehende Dimethylanilin wird durch Oxydation in den violetten Farbstoff verwandelt.

Zur Herstellung des Dimethylanilins wird Anilin mit Methylalkohol und Salzsäure in verschlossenen Gefäßen (Muttelaven) auf ca. 280° erhitzt. Das aus Methylalkohol und Salzsäure gebildete Chlormethyl



wirkt auf Anilin unter Bildung von Dimethylanilin ein.

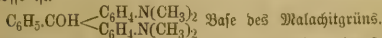


Da die Ausführung dieses Prozesses besondere Apparate erforderlich macht, übergehen wir die Beschreibung dieses Versuches und wenden uns gleich zur Oxydation des Dimethylanilins zu dem Farbstoff. Die Vorbereitung erfordert ein sehr gelinde wirkendes Oxydationsmittel; als solches wendet man chlorsaures Kali bei Gegenwart von Kupfersalzen an, welches man in trockenem Zustande, durch eine große Menge Kochsalz vermischt bei mäßiger Temperatur auf Dimethylanilin einwirken läßt.

200 g Kochsalz werden mit 4 g gepulvertem Kupfervitriol und 2 g chlorsaurem Kali innig gemischt, das Gemisch mit 20 ccm Dimethylanilin versetzt und in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade unter häufigem Umrühren erwärmt. Der Farbstoff entwickelt sich sehr bald, indem sich das Gemenge zuerst bläulich färbt, später einen bräunlichen Bronzeglanz annimmt. Schon nach einer Stunde hat eine reichliche Bildung von Methylviolett stattgefunden. Man löst dann das Kochsalz durch Zusatz von ca. 800 ccm Wasser; das Violett bleibt dabei in Form seiner schwerlöslichen Kupferverbindung in der Salzlauge suspendiert. Diese Kupferverbindung sowie das überschüssige Kupferoxyd versetzt man durch Schwefelwasserstoff, am besten in der Art, daß man eine wässrige Lösung von Schwefelnatrium zusetzt und mit Salzsäure schwach ansäuert. Die Flüssigkeit muß deutlich nach Schwefelwasserstoff riechen und auf Weispapier einen dunklen Fleck hinterlassen. Ein großer Ueberschuß von Salzsäure ist zu vermeiden, weil sonst das Violett in Lösung gehen würde. Man bringt das Gemenge von Violett und Schwefelkupfer auf ein Faltenfilter, spült den Niederschlag nach dem Abfließen der Salzlauge mit ca. 500 ccm reinem Wasser in einen Kolben und erbrigt es zum Kochen. Dabei geht der Farbstoff in Lösung; man trennt vom Schwefelkupfer durch nochmaliges Filtrieren und fällt die heiße Lösung in einer Porzellanschale mit ca. 100 g Kochsalz. Nach dem Erkalten kann man die fast farblose Mutterlauge abgießen, auf dem Boden der Schale bleibt dann das Violett als grünlängendes Harz zurück. Dasselbe wird auf dem Wasserbade getrocknet.

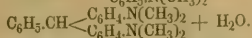
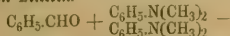
Der Bildungsprozeß des Methylvioletts ist bis jetzt noch wenig aufgeklärt. Wahrscheinlich bewirkt die bei teilweiser Oxydation der Methylgruppen entstehende Ameisensäure die Vernetzung der drei Benzolkerne und gibt den hierfür nötigen Methanstoff her.

6. Malachitgrün. In die Darstellung des Methylvioletts reihen wir die des Malachitgrüns, welches der wichtigste Repräsentant der von dem Kohlenwasserstoff Triphenylmethan derivierenden Diamidotriphenylmethanfarbstoffe ist.



Während also die methylirten Triamidoderivate des Triphenylcarbinols violette Farbstoffe sind, geht die Farbe in Grün über, sobald einer der drei Dimethylaminreste fehlt.

Die Darstellung des Malachitgrüns ist insofern eigentümlich und von der der oben beschriebenen Farbstoffe abweichend, als zuerst das ungefärbte Tetramethylamidotriphenylmethan (Leucomalachitgrün) dargestellt und dieses durch Oxydation in das Farbstoff übergeführt wird. Die Herstellung der „Leufobase“ erfolgt durch Erwärmen von Benzaldehyd mit Dimethylanilin bei Gegenwart von wasserentziehenden Mitteln.

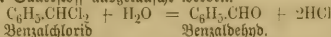


Was zunächst die Gewinnung des Benzaldehyds, welcher

als der riechende Bestandteil der bitteren Mandeln auch den Namen „Bittermandelöl“ führt, anbetrifft, so sei dieselbe hier nur kurz erwähnt.

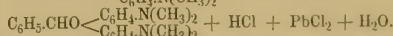
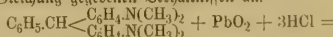
Wird Toluol in der Siedeflöße mit Chlor behandelt, so werden die Wasserstoffatome der Methylgruppe nach einander durch Chlor ersetzt.

1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ Benzylchlorid,
2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2$ Benzalchlorid,
3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2 + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CCl}_3$ Benzotrichlorid.
Das nach Gleichung 2 entstehende Benzalchlorid wird unter Druck mit Alkalien erhitzt, wobei die beiden Chloratome gegen Sauerstoff ausgetauscht werden.



Benzalchlorid Benzaldehyd.
Die Vereinigung von 1 Mol. Benzaldehyd mit 2 Mol. Dimethylanilin nach der oben angeführten Gleichung wird durch Chlorzink bei 100° bewerkstelligt.

100 g Dimethylanilin und 40 g Benzaldehyd werden unter Zusatz von etwas Alkohol auf dem Wasserbade nach und nach mit 100 g festem Chlorzink vermischt und längere Zeit erwärmt. Sobald die Masse dickflüssig zu werden beginnt, fügt man soviel Wasser hinzu, daß wieder ein homogener nicht zu dicker Brei entsteht. Die völlige Umwandlung erfordert ziemlich lange Zeit; doch hat nach 8–10 Stunden schon eine reichliche Bildung von Leufobase stattgefunden. Die Masse wird alsdann mit Natriumalkali alkalisch gemacht und die unangegriffenen Materialien mit Wasserdampf abgetrieben (Apparat s. S. 43). Beim Erkalten erstarrt die Base zu einer kristallinischen harten Masse. Nach dem Trocknen und Zerkleinern wird das Leucomalachitgrün zum Farbstoff oxydiert. Zur Oxydation wendet man Bleisuperoxyd und Salzsäure in den durch die Gleichung gegebenen Verhältnissen an.



Die Base wird in der berechneten Menge Salzsäure gelöst, diese Lösung stark verdünnt und unter gutem Schütteln mit der berechneten Menge fein geschlämmtem Bleisuperoxyd versetzt. Die Reaktion geht sofort vor sich. Man entfernt dann aus der Lösung das Chlorblei, indem man es durch Zusatz von Natriumsulfat in Bleisulfat verwandelt, welches abfiltriert wird. Aus dem Filtrat wird der Farbstoff durch Chlorzink und Kochsalz als Chlorzinkdoppelsalz gefällt. Al.

Die Oberflächenspannung einer Flüssigkeitshaut für ein größeres Kubitorium sichtbar darzustellen, war bisher nicht gelungen. Schöntges gibt dafür eine ganze Reihe von Versuchen, die sich beliebig variieren lassen. In einen Rahmen von Eisendraht ist eine Glycerinhaut gespannt. Legt man auf dieselbe, lose und unregelmäßig, einen geschlossenen Fadenring und sticht die Haut in der Mitte durch, so nimmt der Ring völlige Kreisform an. Durch die Dehnung ist die von hier aus wirksam gewesene Spannung beseitigt, welche die entgegengesetzte Spannung ausübte. Da diese nicht mehr stattfindet, so zieht sich die Haut in den Richtungen nach dem Ring zusammen und zieht den losen Faden überall nach außen, wodurch er das Maximum des Flächenraumes bilden muß, das nur bei völliger Kreisform hergestellt ist. Ebenso bilden leichte Grashalmflächen mit einem losen Faden ein Kreissegment, wenn ein Stäbchen auf die Haut gelegt wird, einen Sektor, wenn es zwei gleiche sind u. s. w. lt.

Wolkennennung. Vor einigen Jahren hat Bettin die Benutzung der Camera obscura zur messenden Wolkennennung mit großem Erfolg durchgeführt (Meteorolog. 3. 1883, S. 93). Jetzt gibt Mohorovicic in Buccari in der Met. 3. (1888, S. 326) die Beschreibung einer für diesen Zweck eingerichteten Camera, die an der nautischen Schule in Buccari in regelmäßigem Gebrauch ist. Wir beschreiben den Apparat, weil er mit sehr geringen Unkosten hergestellt werden kann und eine viel genauere Bestimmung der Bewegungsrichtung und der scheinbaren Ge-

schwindigkeit der Wolken gestattet, als dies bis jetzt gewöhnlich geschieht. Die Camera A wird auf ein Brett BC so montiert, daß man ihr mittels eines Scharniers D jede beliebige Neigung gegen den Horizont geben kann. Drei Stellschrauben und eine Libelle L dienen zum Horizontalstellen des Apparates. Das Scharnier ist seiner Länge nach von 5 zu 5° graduirt, um die Höhe der

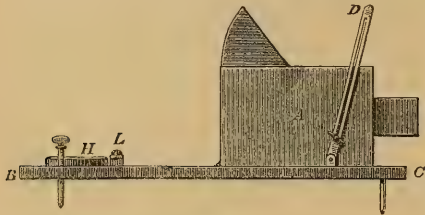


Fig. 1.

Wolken zu bestimmen. Um den Mittelpunkt des Glases G ist ein Kreis beschrieben und von 5 zu 5° geteilt. Der Kompaß K ist auf dem Brett so aufgestellt, daß die Achse seiner Gradeinteilung parallel zu derjenigen auf dem Glase und beide parallel zu der optischen Achse der Camera stehen. — Da die Camera aufrecht stehende verkehrte Bilder (links mit rechts) gibt, so läuft eine in das Centrum des Glases eingestellte Wolke (oder ein Punkt der Wolke) auf demselben nach derjenigen Richtung, aus welcher sie in der Wirklichkeit kommt. Ließt man daher den Winkel

auf dem Glase ab und denjenigen, den der nähere Pol der Magnetnadel mit dem Nullpunkt einschließt, so kann man daraus durch eine Addition oder Subtraktion die Bewegungsrichtung bestimmen. Der Apparat ist z. B. an einem Fenster so orientiert, daß der Nullpunkt mit dem Nordpol einen Winkel von 50° nach O einschließt und die Bewegungsrichtung einer eingestellten Wolke 10° nach derselben Seite des Nullpunktes steht. Ist die Variation 10,0°, so ist die Bewegungsrichtung der Wolke 50—10—10=N30,0°. Geht die Wolke 10° nach der anderen Rich-



Fig. 2.

tung des Nullpunktes, so hat man 50—10+10=N50,0°. Da die scheinbare Richtung einer jeden horizontalen Bewegung die Projektion der wahren Bewegung auf eine Kugelfläche ist, so bedarf jede außerhalb des Zenith beobachtete Richtung einer Korrektur. Diese Korrektur ist für Höhen über 70° und für Bewegungen, die in einer durch den Beobachter gehenden vertikalen Ebene stattfinden, praktisch = Null. Für mittlere Höhen und Azimute entwirft man sich leicht eine Korrektortabelle. Die Genauigkeit beträgt je nach der Höhe und Schärfe 2—5° D.

V e r f e h r .

Fragen und Anregungen.

Frage 3. „Wie kommt es, daß, während jetzt (im November 1888) das Frische und Kurische Haff bereits durch Eis der Schifffahrt Hindernisse bereiten, die größeren ostpreussischen Seen noch vollständig eisfrei sind?“

Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß die obengenannten Gewässer eine sehr verschiedene Tiefe haben und das Gefrieren um so langsamer eintritt, je tiefer das Gewässer ist. Nun ist das Haff bekanntlich sehr seicht, gefriert also leicht, und dazu kommt noch, daß das an den seichtesten Flußmündungen gebildete Eis dem Haff zugeführt wird, wodurch die Eismenge sich vermehrt. Dagegen die größeren Seen Ostpreußens haben eine erhebliche Tiefe und die Eisbildung kann aus folgenden Gründen nur sehr langsam erfolgen. Das Wasser hat nämlich seine größte Dichte bei 4° C. Wenn nun das Wasser sich abkühlt, so sinkt dasselbe herab und wird durch wärmeres, leichteres ersetzt. Dieser vertikale Austausch der Wasserschichten setzt sich so lange fort, als die Abkühlung andauert und bis die ganze Wassermasse sich bis zur Grenze größter Dichte, also 4° C., abgekühlt hat. Das Gefrieren wird also um so langsamer erfolgen, je größer die Mächtigkeit der Wassermasse ist, die bis zur Maximaldichte sich abkühlen, und so kommt es, daß sehr tiefe Seen überhaupt nicht gefrieren. Hat sich die ganze Wassermasse bis 4° C. abgekühlt, so wird bei weiterer Abkühlung das Oberflächenwasser leichter und bleibt also an der Oberfläche und gefriert, wenn seine Temperatur unter den Gefrierpunkt herabgesunken ist, wobei das Gefrieren an den Ufern seinen Anfang nimmt. Dr. W. A. van Heuber.

Frage 4. Brütet der Star ein- oder zweimal im Jahre? Sehr verbreitet ist die Annahme, daß der

Star im April seine erste Brut setzt und dann im Juni zur zweiten schreitet. So nehmen auch Martin (Illustr. Natg. d. L. 1884, I, S. 329), Brehm (Illustr. Tierl., Volksausg. 1873, II, S. 152) und Adolf und Karl Müller (Wohnungen, Leben u. 1869, S. 304) an. Ferner sagt Altmann (Forstzoologie 1880, II, S. 336), daß der Star „jährlich meist eine doppelte Brut mache“. — Dagegen schreibt Landois (Westf. Tierl. 1886, II, S. 175): „In manden Fällen ist nachgewiesen, daß nach der ersten gestörten Brut noch eine zweite stattfindet, wozu jedoch dasselbe Nest nicht wieder benutzt wird; dem natürlichen Verlauf nach wird aber von den Staren keine zweite Brut gemacht.“ Ein seit langem die Stare in seinem großen Garten hegender und beobachtender Naturfreund hiesiger Stadt endlich teilt mir mit, daß alle seine Stare jährlich nur einmal brüteten. Zwar habe er auch im Juni das eine oder andere Nistloch schon beim Brutgeschäft beobachtet, aber das seien nicht die „alten“, nicht die erst brütenden gewesen; gegen diese sei ihre Färbung viel zu matt gewesen. (Er ist geneigt, sie für Tiere der ersten Brut zu halten.) Professor Landois ist als scharfer Beobachter bekannt, und die Angaben meines hiesigen Gewährsmannes sind zuverlässig. Es dürfte sich darum die Sache wohl so verhalten, wie Landois sie darstellt. Und mit seinem Bericht stimmt unser hiesiger Beobachter überein, wenn die Annahme berechtigt ist, daß die Spätlinge schon im Juni in ihrem abgetragenen, verbliebenen Gefieder erscheinen. Vielleicht spricht für dieselbe, daß das prächtig glänzende Hochzeitskleid nach Altmann in der ersten Hälfte des Mai völlig ausgebildet wird, nur einige Zeit bestehen bleibt und sich dann wieder abstumpft, und daß das Winterkleid schon im August angelegt wird.

Julda.

A. Brandenburger, Seminarlehrer.

MUMBOLDT.

Ueber die Wärmeverhältnisse in den tiefsten Bohrlöchern der Erde.

Don

Oberlehrer f. Henrich in Wiesbaden.

Die Bohrlöcher bei Sperenberg, Göschen-Airolo (Gotthardtunnel) und Schladebach bei Halle an der Saale sind die tiefsten der Erde.

Die Beobachtungen der Temperaturen im Bohrloch Nr. 1 bei Sperenberg sind ziemlich bekannt geworden*). Als sie vor Jahren veröffentlicht wurden, erregten sie allgemeines Interesse, obwohl die Beobachtungen sich gar nicht auf die ganze Tiefe des 1269 m tiefen Bohrlochs erstreckten und auch nicht eine ununterbrochene Reihe bildeten.

Temperaturen im Bohrloch bei Sperenberg.

Tiefe in Metern	Beobachtete Temperatur in Centigraden	Temperatur, welche sich aus der Beobachtung berechnen lässt	Temperatur, welche sich aus der Beobachtung berechnen lässt	Berechnete Temperatur in Centigraden	Differenz zwischen Beobachtung und Berechnung	Quadrat der Fehler
1. 219,7	21,59	1,89	1,87	21,85	+ 0,25	0,0625
2. 282,5	23,48	2,96	1,87	23,72	+ 0,34	0,1156
3. 345,2	26,44	0,45	1,86	25,59	- 0,85	0,7225
4. 408,0	26,80	2,21	1,86	27,45	+ 0,56	0,3136
5. 470,8	29,10	1,83	1,86	29,51	+ 0,21	0,0441
6. 533,5	30,93	2,20	1,86	31,17	+ 0,24	0,0576
7. 561,9	33,13	2,71	1,86	33,03	- 0,10	0,0100
8. 659,1	35,84	—	—	34,89	- 0,95	0,9025
9. 1063,9	46,55	—	—	46,90	+ 0,35	0,1225
						2,3509

Wie die vorstehende Tabelle zeigt, existiert eine stetige Reihenfolge von Beobachtungen nur von 219,7 bis 659,1 m. Die Beobachtungen erstrecken sich mithin nur auf ein Drittel der Tiefe etwa, lehren aber, daß die Temperatur mit der Tiefe zweifellos zunimmt. Die Zunahme nach den Beobachtungen ist aber, wie die dritte Rubrik zeigt, eine unregelmäßige,

und das rührt daher, daß alle Beobachtungen, auch wenn sie mit der größten Sorgfalt ausgeführt wurden, mit Fehlern behaftet sind, die das Resultat der Beobachtung bald zu groß, bald zu klein erscheinen lassen. Aufgabe der Rechnung ist es alsdann, diejenigen Werte zu ermitteln, welche die wahrscheinlichsten sind und die sich zugleich den beobachteten am besten anschmiegen, kurz, die durch die Beobachtungsfehler verhüllte Gesetzmäßigkeit zu finden. Die Methode der kleinsten Fehlerquadrate löst diese Aufgabe. Mit ihrer Hilfe findet man, wenn nur die 8 ersten, eine stetige Reihe bildenden Beobachtungen berücksichtigt werden, die Gleichung

$$1) T = 14,785 + 0,031087 \cdot S$$

(worin S die Tiefe in Metern und T die Temperatur in Centigraden bedeutet).

Dies ist die Gleichung einer geraden Linie. Keine andere gleich einfache Gleichung schließt sich den Beobachtungen genauer an als diese, keine liefert eine erheblich kleinere Summe der Fehlerquadrate, keine drückt mithin die obwaltende Gesetzmäßigkeit besser aus als diese*). Nach dieser Gleichung nimmt die Temperatur von 219,7 bis 659,1 m stetig zu. Die nächste Temperaturbeobachtung findet sich erst in 1064 m Tiefe, 405 m tiefer als die vorhergehende. Soll auch sie, die allein stehende, im Verein mit den anderen der Rechnung unterzogen werden? Wenn es geschieht, so wird ihr ein übermäßiges Gewicht beigelegt; denn ist die beobachtete Temperatur 46,55°

*) Die Gl. $T = a + bS + cS^2$, worin c positiv, liefert eine um 0,3 kleinere Summe der Fehlerquadrate als die Gl. 1. Diese Summe ist so unerheblich, daß die einfache Gl. 1 als die das Gesetz am besten ausdrückende angenommen wurde.

*) Vergl. Jahrbuch der Mineralogie 1876, ferner Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in den preuß. Staaten, 20. Bd. S. 224.

durch den Beobachtungsfehler und andere Einflüsse nur ein wenig zu niedrig, so genügt sie nicht der Gl. 1 und die Fehlerquadratsumme wird unter Zugrundelegung der Gl. $T = a + bS - cS^2$ (der Gleichung einer Parabel) etwas kleiner; ist sie ein wenig zu hoch, so wird die Summe der Fehlerquadrate, wenn die Gl. $T = a + bS + cS^2$ zu Grunde gelegt, gleichfalls etwas kleiner, als wenn die Gl. $T = a + bS$ gewählt wird. Nun ist es höchst unwahrscheinlich, daß die Temperatur in 1064 m Tiefe gerade absolut richtig ermittelt worden ist, folglich darf auch nur die Gl. $T = a + bS$ als Ausgangspunkt gewählt werden, vorausgesetzt, daß die Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung ebenso gering ist als bei Annahme der Gl. $T = a + bS \pm cS^2$, und daß die Summe der Fehlerquadrate nur unerheblich größer ist. Ermittelt man die Konstanten a und b , so ergibt sich die Gl.

$$a) T = 15,34 + 0,02967 \cdot S$$

Nach dieser Gleichung ist die 5. Rubrik der obigen Tabelle berechnet. Die berechneten Werte schließen sich sehr gut den Beobachtungen an und die Summe der Fehlerquadrate ist nur um 0,2 größer als bei Annahme der Gl. $T = a + bS - cS^2$. Die größte Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung findet sich nicht bei 1064 m, sondern bei 659 und 345 m Tiefe.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn man auch noch die mittlere Jahrestemperatur des Beobachtungsortes im Verein mit den beobachteten Temperaturen des Bohrlochs zur Rechnung heranzieht. Man führt dann ein Element ein, welches gar nicht beobachtet worden ist und, was mehr heißen will, welches im Bohrloch gar nicht existiert; denn ist das Bohrloch wie gewöhnlich mit Wasser angefüllt, so finden Strömungen statt, die die Temperatur des Wassers an der Oberfläche erhöhen, und ist es nicht mit Wasser bis oben angefüllt, so ändert sich die Temperatur in der Nähe der Oberfläche mit der Jahreszeit und nur zweimal im Jahre ist die mittlere Temperatur auf ganz kurze Zeit im Bohrloch anzutreffen. Es ist also durchaus unzulässig, für die Tiefe Null die mittlere Jahrestemperatur des Beobachtungsortes einzuführen*), mit anderen Worten, ein nicht beobachtetes Element mit sorgfältig beobachteten zur Rechnung heranzuziehen. Die mittlere Jahrestemperatur findet sich unter normalen Umständen erst in 30 m Tiefe; in einem mit Wasser erfüllten Bohrloche ist sie wegen der Strömungen auch da nicht anzutreffen.

Als zuerst die obigen Beobachtungen berechnet wurden, wurde irrthümlicherweise auch die mittlere Jahrestemperatur für die Tiefe Null als beobachtetes Element herangezogen. Man erhielt nun die Gleichung der Parabel:

$$T = 8,975 + 0,05172 S - 0,000015965 \cdot S^2$$

Nach dieser Gleichung nähme die Temperatur im Bohrloch eine Zeitlang zu, erreichte bei 1620 m ihr Ma-

ximum 50,87° C., und wäre schon bei 3413 m Null. Durch Einführung des einen unrichtigen Elementes kommt man also zu ganz entgegengesetzten Schlussfolgerungen, zu dem Resultat nämlich, daß die Temperatur schon in mäßigen Tiefen immer kleiner, Null und dann negativ wird. Das war denn auch der Hauptgrund, warum die mitgetheilten Beobachtungen im Anfange so großes Aufsehen erregten.

Daß aber die Schlussfolgerungen, die man aus der letzten ungünstigen Gleichung ziehen muß, trügerisch sind, ist gezeigt worden und wird bestätigt durch die Temperaturbeobachtungen bei Schladebach.

Das Bohrloch bei Schladebach, das im Interesse der allgemeinen Landesuntersuchung niedergebracht wurde, ist 1716 m tief und bis jetzt das tiefste der Erde. Die Temperaturbeobachtungen erstrecken sich auf die ganze Tiefe dieses Bohrlochs, beginnen mit 6 m Tiefe und folgen sich in Abständen von je 30 m. Im ganzen sind 58 Beobachtungen gemacht worden*), die wohl das wertvollste Material zur Beurteilung der Temperaturverhältnisse des Erdinneren bilden, zumal bei ihrer Anstellung die Erfahrungen, die man in Sprenberg gemacht hat, berücksichtigt worden sind. Die gesamten Beobachtungen sind bis jetzt noch nicht veröffentlicht, nur die folgenden sind bekannt und nach einer Mitteilung des fgl. Oberbergamts in Halle richtig.

Tiefe in Metern	Beobachtete Temperatur in Centigraden	Differenz für 30 m berechnet
1. 1266	45,25	0,88
2. 1296	46,13	1,03
3. 1416	50,25	0,88
4. 1506	52,88	0,25
5. 1536	53,13	0,69
6. 1596	54,50	0,30
7. 1626	55,00	0,50
8. 1656	55,50	1,00
9. 1686	56,50	0,13
10. 1716	56,63	

Wie man sieht, fehlen zwischen 1296 und 1416 m Tiefe 4 Beobachtungen, zwischen 1416 und 1506 m 3 und zwischen 1535 und 1596 fehlt 1.

Legen wir der Berechnung die 7 Beobachtungen von Nr. 4 bis Nr. 10, zwischen welchen nur eine einzige Beobachtung fehlt, zu Grunde, so erhalten wir nach der Methode der kleinsten Quadrate, die folgenden 2 Gleichungen, die sich den Beobachtungen fast gleich gut anschließen:

$$a) T = 24,018 + 0,01908 \cdot S$$

$$b) T = 44,364 - 0,0064354 \cdot S + 0,0000079822 \cdot S^2$$

Nach beiden Gleichungen nimmt die Temperatur mit der Tiefe immer zu; nach der ersten stetig, nach der zweiten bis auf große Tiefe fast stetig.

I.	II.
Differenz zwischen Rechnung u. Beobachtung nach Gl. 3	Differenz zwischen Rechnung u. Beobachtung nach Gl. 4
Quadrat der Fehler	Quadrat der Fehler
- 0,13	0,017
+ 0,20	0,040
- 0,03	0,001
+ 0,01	0,002
+ 0,12	0,014
- 0,31	0,096
+ 0,13	0,017
	0,187
	0,188

*) Darauf wurde zuerst vom Verfasser im Jahrbuch für Mineralogie 1876 aufmerksam gemacht.

*) Nach einer Mitteilung des fgl. Oberbergamts in Halle a. d. S.

Die erste Gleichung liefert eine etwas kleinere Summe der Fehlerquadrate als Gl. 4, ist einfacher und daher der Gl. 4 vorzuziehen.

Berechnet man die letzten 5 Beobachtungen, die eine ununterbrochene Reihe bilden, nach der Methode der kleinsten Quadrate, so erhält man die 2 Gl.

$$5) T = 23,983 + 0,019108 \cdot S$$

$$6) T = 23,98 + 0,019113 \cdot S - 0,000000014827 \cdot S^2$$

Nach der Gl. 5 nimmt die Temperatur von 1596 bis 1716 m Tiefe stetig, nach der Gl. 6 fast stetig zu. Beide Gleichungen liefern eine gleich große Summe der Fehlerquadrate und folglich bis zu 1716 m auch gleiche Temperaturen. Die erste Gleichung ist ihrer Einfachheit wegen auch hier vorzuziehen. Die Gl. 6 ist in einer anderen Beziehung interessant. Sie liefert für 6445 429 m Tiefe einen Maximalwert der Erdtemperatur von 61 628° C., gewiß ein bemerkenswertes Resultat, da der Radius der Erde für die Breite 50° 6 381 072 m ist und im Mittelpunkt der Erde immer die höchste Temperatur angenommen wurde*). Oben wurde bemerkt, daß die Gleichung der Parabel

$$T = 8,975 + 0,05172 \cdot S - 0,000015965 \cdot S^2$$

die Temperaturverhältnisse im Bohrloch zu Sperenberg aus dem Grunde nicht richtig liefern könnte, weil sie von der unrichtigen Annahme ausgeht, daß im Bohrloch für die Tiefe Null die mittlere Temperatur von Sperenberg sei. Die vorstehende Gleichung liefert, wie schon erwähnt, für die Tiefe 1620 m einen Maximalwert von 50,87° C. Im Bohrloch bei Schladebach ist in 1620 m Tiefe die Temperatur 55° C. direkt beobachtet worden, und die Temperatur 50,87° C. findet sich schon in 1437 m Tiefe, so daß für alle diejenigen, die noch immer an der Richtigkeit der vorstehenden Gleichung glauben, der thatsächliche direkte Beweis ihrer Unrichtigkeit erbracht ist.

Die Wärmeverhältnisse im Gotthardtunnel hat Dr. Stapf in einer Broschüre veröffentlicht, der wir folgende Daten entnehmen:

Nordseite des Gotthardtunnels.				Südseite des Gotthardtunnels.			
Entfernung vom Eingang	Beobachtete Temperatur			Entfernung vom Eingang	Beobachtete Temperatur		
in Metern	in Centigr.	Differenz		in Metern	in Centigr.	Differenz	
1100	20,21	— 2,11		1000	17,70	+ 0,50	
1500	18,10	+ 1,30		1500	18,20	+ 3,05	
2000	19,40	+ 3,40		2000	21,25	+ 3,55	
22800	22,80	— 3,70		2500	24,80	+ 0,45	
3000	19,10	— 1,20		3000	25,25	+ 1,00	
3500	17,90	+ 2,60		3500	26,25	+ 0,95	
4000	20,50	+ 1,70		4000	27,20	+ 1,60	
4500	23,20	+ 1,40		4500	28,80	— 0,20	
5000	24,60	+ 3,10		5000	28,60	+ 1,00	
5500	27,70	+ 0,80		5500	29,00	+ 1,20	
6000	28,50	+ 1,10		6000	29,80	+ 0,50	
6500	29,60	+ 0,10		6500	30,50	— 0,20	
7000	29,70	+ 0,50		7000	30,30		
7460	30,20	—					

Diese Beobachtungen sind direkt mit den vorhergehenden nicht zu vergleichen. Das geologische Profil des Gotthardmassivs, das von Dr. Stapf herausgegeben wurde, gestattet, die Entfernung eines jeden

Punktes des Gotthardtunnels von der Oberfläche, sowie auch die Temperatur der Oberfläche selbst annähernd zu bestimmen und ermöglicht dadurch nach einer Richtung hin eine Vergleichung mit den vorhergehenden Resultaten. Da sich die äußere Lufttemperatur noch bis zu 3000 m (nach Stapf) geltend macht, so können die Beobachtungen bis zu dieser Entfernung für unsere Zwecke nicht verwendet werden. Ein Blick auf das Profil des St. Gotthard zeigt, daß die Beobachtungen auf der stark coupierten, ausgesetzten Nordseite bis zu 5500 m vom Eingang weniger zur Untersuchung geeignet sind als die der Südseite. Wir halten uns daher an die letzteren und ermitteln, in welcher Entfernung von der Oberfläche des Massivs nach der Tunnelachse hin die Temperatur des Gesteins um 1° C. zunimmt.

Errichten wir in irgend einem Punkte des Tunnels eine Senkrechte auf die Tunnelachse, so schneidet diese die Oberfläche des Gotthardmassivs in einem Punkte. Dividieren wir die Länge dieser Senkrechten (die Höhe) durch die Temperaturdifferenz im Gotthardtunnel und an der Oberfläche, so erhalten wir sehr ungleiche Werte für die Tiefe, in welcher die Temperatur um 1° zunimmt, und das war auch vorauszusehen wegen der stark wechselnden Gebirgskonturen. Wir erhalten aber ziemlich übereinstimmende Werte, wenn wir eine mittlere Höhe einführen. Zu diesem Zwecke konstruieren wir in irgend einem Punkte des Tunnels einen Kreis von 100 m Durchmesser und ersehen die über dem Kreise stehende Masse durch einen Cylinder von gleicher Masse. Die Höhe dieses Cylinders ist die mittlere Höhe. Die genaue Ermittlung derselben ist ohne ausgedehnte über die ganze Oberfläche sich erstreckende Nivellements nicht möglich. Aus dem vorliegenden, durch Stapf veröffentlichten Material läßt sie sich nur annähernd finden, ebenso wie auch die mittlere Oberflächentemperatur des Cylinders. Man findet, wenn man die Zahlen abrundet:

Entfernung vom Eingangsportal in Metern	Mittlere Höhe in Metern	Temperaturdifferenz zwischen Tunnel und Oberfläche in Centigr.	1° Wärme- zunahme auf Meter
3500	1160	24	48
4000	1230	25	49
4500	1500	27	46
5000	1400	28	50
5500	1380	28	49
6000	1360	29	47
6500	1350	29	47
7000	1400	30	47
7500	1440	30	48
8000	1440	29	49
8500	1380	29	48
9000	1240	26	45

Im Mittel nimmt daher im Gotthardmassiv auf 48,25 m Tiefe die Temperatur um 1° C. zu. Stapf findet einen etwas höheren Wert. In gleicher Tiefe unter der Oberfläche nimmt im Bohrloch zu Schladebach die Temperatur auf 40 m Tiefe um etwa 1° zu. Wir kommen daher zu dem Ergebnis, daß die Temperatur mit der Tiefe zunimmt, daß aber die Tiefenstufe für 1° Zunahme an verschiedenen Orten verschieden ist. Dies Resultat kann nicht befremden, wenn man bedenkt, daß die Erdwärme in der Nähe der Oberfläche beeinflusst wird durch die Wasserzuflüsse, die Gesteinsbeschaffenheit, die chemischen Vorgänge und die Gebirgskonturen.

*) Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Gl. 6 die Temperaturen bis zum Mittelpunkt der Erde richtig angibt; ihrer Natur nach kann sie dieselben nur von 1596 bis 1716 m richtig wiedergeben; für die Umfänger der Centralfalte dürfte sie aber recht unbequem sein.

Die neueren Anschauungen über die Ernährung der Pflanzen mit Stickstoff.

Von

Professor Dr. Robert Sachs in Leipzig.

Unsere heutigen Ansichten über die Stickstoffernährung der Pflanzen beruhen wesentlich auf den Versuchen Boussingaults, welche mit der Absicht angestellt wurden, die bis dahin offene Frage zu prüfen, ob und wie weit der freie Stickstoff der Atmosphäre an dem Ernährungsprozesse teilnehmen könne. Der Ausfall dieser mit aller erdenklichen Vorsicht angestellten Versuche schloß die Möglichkeit einer Assimilation des freien Stickstoffs der Atmosphäre durch die Pflanze aus, und hieraus, sowie aus den mit gleicher Sorgfalt angestellten Versuchen von Lawes und Gilbert entstand der noch heute gültige Lehrsatz von der Unbrauchbarkeit des freien Stickstoffs für die Ernährung der Pflanze.

Da ferner anderweite Versuche, namentlich von A. Mayer, gezeigt haben, daß auch atmosphärische Stickstoffverbindungen, insofern sie atmosphärische bleiben und nicht von dem Boden absorbiert werden, nichts Wesentliches zur Ernährung der Pflanze beitragen können, blieb als einzige Quelle für die Stickstoffernährung der Pflanze der Boden mit seinem Gehalte an Stickstoffverbindungen übrig.

Letztere sind dreierlei Art. Zunächst die organischen Stickstoffverbindungen im Humus und in verwesenden Stoffen aller Art. Die Wasserkulturversuche haben die Möglichkeit gezeigt, auch höhere Pflanzen mit kompliziert zusammengesetzten Stickstoffverbindungen zu ernähren, wie dies längst für Harnstoff, Glykokoll u. a., in neuerer Zeit auch von B. Böhler für Asparagin dargethan worden ist. Andererseits kann nicht bestritten werden, daß ähnliche Substanzen, die man als Fäulnisprodukte organischer Stoffe bei Fäulnis und Verwesung kennt, auch in natürlichem Boden vorkommen können. Trotzdem ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Pflanze, wenigstens die in nicht humusüberreichem Boden am besten gedeihende Kulturpflanze einen irgend erheblichen Teil ihres Stickstoffs aus dieser sparsam fließenden Quelle beziehe, nur eine sehr geringe, und nur solche Pflanzen, die mit für diesen Zweck eigens ausgestatteten Organen versehen sind, werden von den organischen Stickstoffverbindungen des Bodens einen ergiebigeren Gebrauch machen können. Hierher gehört unter den höheren Pflanzen ein großer Teil unserer Waldbäume, namentlich die zu der Familie der Rupuliferen gehörenden, wie Eiche, Haselnuß, Buche u. a. m. Die Wurzeln dieser Pflanzen sind nach Untersuchungen B. Franks lückenlos mit einem Pilzmycel überzogen, mit welchem sie in einem eigentümlichen symbiotischen Verhältnis leben. Die Mykorrhiza, wie Frank diese verpilzte Wurzel genannt hat, bildet sich im humusreichen Boden aus und ver-

schwindet, wenn der Baum in einen humuslosen Erdboden verpflanzt wird. Von verschiedenen Seiten hat man die Mykorrhiza als pathologisches Produkt gebeutet. Daß dem nicht so sein kann, hat Frank namentlich durch einen Ernährungsversuch bewiesen, bei welchem Buchelkerne zum Teil in sterilisiertem, zum anderen Teil in nicht sterilisiertem Boden sich entwickeln mußten. Letztere waren nach etwa zwei Jahren zu kräftigen Pflanzen herangewachsen und hatten sämtlich verpilzte Wurzeln; von den ersteren war dagegen die Mehrzahl tot, und die Wurzeln wurden sämtlich pilzfrei gefunden. Es muß daraus bestimmt geschlossen werden, daß in dem vorliegenden Boden derjenige Zustand der Buchenpflanze, in welchem ihre Wurzeln mit Pilzen in Symbiose leben, für ihre Ernährung und ihr Leben geeigneter ist als der unverpilzte Zustand. Welcher Art die Vorteile sind, welche die chlorophyllgrünen Pflanzen aus diesem Zusammenleben mit Pilzen ziehen, kann wohl kaum zweifelhaft sein, denn da dieselben, eben ihres Chlorophyllgehaltes wegen, unabhängig sind von den Kohlenstoffverbindungen des Bodens, so kann es sich dabei nur, wie Frank hervorhebt, um die Erschließung des Humusstickstoffes handeln. Der Pilz scheint die Aufgabe zu haben, die Stickstoffverbindungen des Humus in solche umzuwandeln, welche zur Ernährung der höheren Pflanze geeignet sind.

Ein weiteres Beispiel für eine noch direktere Ausnutzung der organischen Stickstoffverbindungen durch reichlich mit Blättern und Chlorophyll versehene Pflanzen bieten uns gewisse zu den Skrofularineen gehörige Gewächse. Die diesbezüglichen Verhältnisse hat neuerdings Ludwig Koch an dem bekannten Melampyrum pratense untersucht. Diese in unseren Wäldern weit verbreitete Pflanze entwickelt an ihren Fadenwurzeln eigentümliche Protuberanzen, die sich zu Haustorien ausbilden, durch welche die Pflanze mit organischen Resten in Verbindung tritt und diese auslaugt. Die Zellen des Saugorgans füllen sich dabei nach Beobachtungen von Koch mit einem protoplasmatischen Inhalte; man bemerkt dann in ihnen gelbe, mit einem Stich ins Grünliche versehene Farbstoffkörper, sowie, was besonders interessant ist, farblose, meist aus gekrümmten Stäbchen bestehende Gebilde, welche den Bakteroiden der neuerdings auch in diesem Blatte*) behandelten Leguminosentrödelchen zu entsprechen scheinen. Geformte Stärke ist in den Zellen dagegen nicht anzutreffen. Das Saugorgan bildet sich zu einem Reservestoffbehälter für stickstoff-

*) Siehe Jahrg. 1887, Seite 337.

haltige Stoffe aus, die später aufgelöst und fortgeführt werden.

Werden somit die organischen Stickstoffverbindungen des Bodens nur in wenigen und besonderen Fällen mehr oder weniger direkt auch von den chlorophyllgrünen Pflanzen verwertet, so bleiben als allgemeine stickstoffhaltige Nahrungsmittel nur die Ammoniaksalze und die Nitrate übrig. Es war natürlich, daß man seine Aufmerksamkeit zunächst auf die ersteren richtete, deren allgemeine Verbreitung in der Natur schon ihrer vergleichsweise leichteren Nachweisbarkeit wegen viel früher erkannt wurde als die der Nitrate. Viebig und seine Schule erklärten das Ammoniak für das hauptsächlichste stickstoffhaltige Nahrungsmittel der Pflanzen, womit freilich die günstigen Erfahrungen, die man auf praktischem Gebiete mit dem seit etwa 1830 in größeren Massen eingeführten Chilisalpeter machte, nicht ganz im Einklange standen. So fest war man indes von der Bedeutung des Ammoniaks überzeugt, daß man zur Erklärung der Wirkung der Salpetersäure deren Umwandlung in Ammoniak durch den reduzierenden Einfluß faulender Bodenbestandteile nachzuweisen sich bemühte.

Solche Anschauungen konnten sich indes nicht halten, seitdem Kulturversuche in künstlichen Nährstoffsubstraten die Ueberlegenheit der Salpetersäure als Nährstoff über das Ammoniak dathaten. Namentlich entscheidend schienen in dieser Beziehung die Resultate der sogenannten Wasserkultur, ein Verfahren, bei welchem man die Pflanze in einer wässrigen Lösung ihrer Nährsalze bis zur Fruchtreife wachsen ließ. Auf Grund derselben entstand nun umgekehrt der Lehrsatz von der Bedeutung der Salpetersäure. Wie man früher das Ammoniak als das vorzüglichste stickstoffhaltige Nahrungsmittel, die Salpetersäure nur als einen Nothelfer ansah, so wurde jetzt jenes in zweite, diese in erste Linie gerückt. Der Satz, daß die Pflanze von neuem vollkommen verbrannten Oxyden lebe, schließt diese Anerkennung der Salpetersäure in sich ein.

Indessen dürfen die Kulturen in wässrigen Lösungen, und daselbe gilt auch für alle anderen Kulturen in nicht absorptionsfähigen Substraten (Sandkulturen), in der Frage der Stickstoffernährung kaum eine entscheidende Stimme beanspruchen, es wäre richtiger gewesen, wenn man die damit erzielten Resultate beschränkt nur dahin formuliert hätte, daß allerdings unter den Bedingungen des Versuches die Salpetersäure als Nahrungsmittel vor dem Ammoniak weit aus den Vorzug verdiene. Eine kurze Betrachtung soll dies erläutern.

Will man eine Pflanze mit Ammoniak als ausschließlichem stickstoffhaltigen Nahrungsmittel ernähren, so ist selbstverständlich die Salpetersäure für die Lösung ausgeschlossen. Bei der Unmöglichkeit nun, das Ammoniak selbst oder die übrigen notwendigen metallischen Oxyde im freien Zustande der Lösung zuzusetzen, bleibt schließlich und in Anbetracht aller anderen Umstände nichts weiter übrig, als die basischen Bestandteile der Nährstofflösung, an Salzsäure oder

Schwefelsäure gebunden, als Chloride oder Sulfate zuzusetzen. Es sind das gerade Säuren, welche von der Pflanze entweder gar nicht oder doch nur in geringer Menge aufgenommen zu werden brauchen. Somit entsteht für die Pflanze die Notwendigkeit, jene Salze zu zerlegen, das ihr Notwendige, Ammoniak oder Metalloxyd, daraus aufzunehmen und das Unnötige, die Säure, zurückzulassen. Es entstehen dadurch in der Umgebung der Pflanzenwurzel diese schädigende Einflüsse, welche der Versuchsansteller nur mühsam zu beseitigen im Stande ist, welche aber im Boden, wenigstens in dem absorptionsfähigen guten Kulturboden, gar nicht aufzutreten brauchen. Bei der Düngung eines solchen mit Ammoniaksalzen findet eine Zersetzung derselben durch die geolittartigen Bodenbestandteile statt, derart, daß das Ammoniak von dem Boden gebunden (absorbiert) wird, während die Säuren dafür mit anderen Bodenbestandteilen in Lösung gehen, und in dem durchlässigen Boden und bei rechtzeitiger Anwendung der Ammoniaksalze (im Herbst) in den Untergrund abziehen. Sie sind damit beseitigt, oder wenigstens bis zu einem unschädlichen Grade verdünnt, wodurch jede unnütze Belastung der Bodenlösung mit indifferenten Stoffen vermieden wird.

Die erwähnten Mißstände, die bei Anwendung von Ammoniak, wenigstens bei der Wasserkultur hervortreten, fallen weg, wenn man Salpetersäure als ausschließliches stickstoffhaltiges Nahrungsmittel anwendet, weil hier die Basen, soweit sie nicht an Phosphorsäure und Schwefelsäure gebunden zu werden brauchen, eben an Salpetersäure gebunden werden können. Es fällt somit der unnötige Ballast an indifferenten Stoffen weg, den die Ammoniakernährung im Gefolge hat. Die Pflanze erhält nur Stoffe, die sie verwerten kann, und man erspart ihr die Zwangslage, in der Umgebung von Stoffen zu leben, die ihr nicht nur nichts nützen, sondern die ihr sogar schädlich sein können. Kurz, es sind vielleicht nur sekundäre, bei dem künstlichen Versuch allerdings bedeutend ins Gewicht fallende, im Boden aber ausbleibende Ursachen, welche die Ueberlegenheit der Salpetersäure über das Ammoniak bei Ernährungsversuchen bedingen. Ob jene oder dieses wirklich von der Pflanze besser assimiliert werden kann, darüber vermögen die Nährstoffversuche in nicht absorptionsfähigen Mitteln etwas Entscheidendes nicht auszusagen.

Für die Verwendbarkeit des Ammoniaks innerhalb der Pflanze spricht noch ein weiterer, mehr theoretischer Gesichtspunkt. Die aufgenommenen Stickstoffverbindungen werden jedenfalls zu Proteinsubstanzen verarbeitet. Als Vorstufe für die letzteren hat man die sogenannten Amidsubstanzen anzusehen, deren bis dahin ungeahnte Verbreitung in allen Teilen der Pflanze neuere Untersuchungen dargethan haben. Welches ist aber die Vorstufe dieser Amidsubstanzen? Wir müssen nach allen Erfahrungen über die Konstitution der letzteren unbedingt das Ammoniak als diese Vorstufe ansehen, obwohl unsere thatsächlichen Kenntnisse über die Verbreitung und die Schicksale

des Ammoniak in der Pflanze nur höchst mangelhafte sind. Das namentlich bei älteren Untersuchungen häufig beobachtete Auftreten des Ammoniak in Pflanzenäften beweist in dieser Beziehung gar nichts. Wenn Liebig z. B. gefunden hat, daß der zuckerhaltige Birken- und Ahornsaft ziemlich starken Ammoniakgeruch entwickelt, wenn er, mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt, abgedampft und zum Rückstand etwas Kalk oder Alkalien gesetzt wird, so läßt sich diese Erscheinung ebensowohl auf die (Liebig noch unbekannte) Gegenwart von Amidsubstanzen deuten, als auf die Gegenwart von vorgebildeten Ammoniaksalzen. Brauchbar in Bezug auf die Verbreitung des Ammoniak in der Pflanze sind nur neuere Untersuchungen, welche mit Berücksichtigung der durch gleichzeitig vorkommende Amidsubstanzen möglichen Täuschungen angestellt wurden, und diese haben an der mit Salpetersäure ernährten Pflanze ein rasches Verschwinden derselben und dafür ein Auftreten von Ammoniak gerade in jenen Organen, den Blättern, gezeigt, die man, ebenfalls nach neueren Untersuchungen, wie als Bildungsstätten der Kohlehydrate, so als Bildungsstätten der Eiweißsubstanzen anzusehen geneigt ist. Es ist dies in Uebereinstimmung mit theoretischen Anschauungen. Die Salpetersäure muß zu Ammoniak reduziert werden, dieses tritt mit Umwandlungsprodukten der Kohlehydrate zu Amidsubstanz zusammen, und aus dieser endlich entstehen die Eiweißkörper. Bei dieser Sachlage kann man die Frage aufwerfen, ob die Pflanze sich nicht allmählich der Ammoniakernährung angepaßt haben würde, um den Kraftaufwand zu vermeiden, der ihr ansonsten bei Salpeterernährung aus der Reduktion desselben erwächst.

Daß dies wenigstens für gewisse Pflanzen oder gewisse Entwicklungszustände derselben zutrifft, dafür scheint auch der Ausfall von Kulturversuchen im Erdboden zu sprechen. Man hat die Beobachtung gemacht, daß Pflanzen anfänglich unter dem Einflusse von Ammoniaksalzen nur langsam vorwärts kommen, später aber plötzlich gesunden, woraus man schließen kann, daß die Ammoniaksalze von jüngeren Pflanzen weniger leicht verarbeitet werden können als von älteren. Wenigstens läßt sich die andere naheliegende Erklärung für diese Thatsache, welche die Ursache für das plötzliche Gesunden in der Nitifikation des Ammoniak finden wollte, nicht auf alle Fälle anwenden. Man hat auch das Gegenteil beobachtet, die Thatsache nämlich, daß Pflanzen, die mit Nitraten ernährt wurden, anfänglich nur geringe Fortschritte machten, während andere Pflanzen derselben Art mit Ammoniak sich üppig entwickelten. Das änderte sich aber nach einiger Zeit plötzlich, die Salpetersäurepflanzen erholten sich, die Ammoniakpflanzen blieben zurück. Hier fällt also die Möglichkeit für eine Erklärung, wie sie oben angedeutet wurde, weg, und es bleibt nur die Annahme, daß die betreffenden Pflanzen in der That in jugendlichem Zustande besser Ammoniak, im fortgeschrittenen Zustande besser Salpetersäure verarbeiten konnten. Zufälligkeiten, welche die

Ergebnisse verwirren, sind allerdings bei solchen Versuchen nicht ausgeschlossen, indes sind gerade die letztgenannten Thatsachen von zwei voneinander unabhängigen Beobachtern und an zwei verschiedenen Pflanzen festgestellt worden.

So wird man denn aller Wahrscheinlichkeit nach in der Zukunft genötigt sein, zwischen Salpeterpflanzen, d. h. solchen, die besser mit Salpetersäure ernährt werden können, und Ammoniakpflanzen, die besser mit Ammoniak gedeihen, zu unterscheiden. In dieser Fassung liegt bereits ausgedrückt, daß weder die Salpeterpflanzen unfähig sind, das Ammoniak, noch die Ammoniakpflanzen unfähig sind, die Salpetersäure zu assimilieren, nur in Bezug auf die Leichtigkeit, mit welcher das eine oder das andere geschieht, sind sie verschieden. Bestimmte Angaben darüber zu machen, welche Pflanzen zu der einen, welche zu der anderen Gruppe gehören, dürfte verfrüht sein, obgleich darauf gerichtete Bemühungen vorliegen. Unsere Getreidepflanzen gehören vermutlich sämtlich zu den Salpeterpflanzen, wie eine Untersuchung von D. Pittsch schließen läßt. Die Pflanzen wurden hierbei, wie nur in allgemeinen Umrissen angedeutet werden kann, in bakterienfreiem und während des Versuchs bakterienfrei gehaltenen Boden teils mit Ammoniak, teils mit Salpeter ernährt. Eine Umwandlung des ersteren in Salpetersäure war somit durch das Fernhalten der Fermente ausgeschlossen. Die angebauten Getreidepflanzen entwickelten sich in jedem Falle vollkommen und produzierten große Massen organischer Substanz und Protein. Während aber die mit Salpetersäure gebüngten Getreidepflanzen sich normal wie diejenigen auf dem freien Felde entwickelten, trat bei denjenigen Pflanzen, welche im Boden keine Salpetersäure fanden und somit ihr Stickstoffbedürfnis durch andere Stickstoffverbindungen befriedigen mußten, nach Ablauf der Keimperiode eine längere Stockung im Wachstum wenigstens der oberirdischen Organe ein. Es war, als müßte sich die Pflanze der ungewohnten Nahrung erst anpassen. War diese Periode kümmerlicher Existenz überwunden, so begann die Pflanze normal und kräftig zu wachsen. Die Getreidepflanzen gehören somit offenbar zu denjenigen Pflanzen, welche leichter aus Salpetersäure als aus Ammoniak Stickstoff assimilieren. Die Holzpflanzen hat man umgekehrt zu den Ammoniakpflanzen rechnen wollen und zwar auf zweierlei Beweisgründe hin. Einmal, weil man in denselben keine Salpetersäure finden konnte, dann, weil der Waldboden sehr arm an Salpetersäure sein soll. Indes hat Frank sehr richtig darauf hingewiesen, daß in der erstgenannten Thatsache noch kein Beweis liegt, daß überhaupt keine Salpetersäure von den Wurzeln aufgenommen werde, weil dieselbe Erscheinung auch auftreten muß, sobald die aufgenommene Salpetersäure sehr rasch reduziert wird. Thatsächlich geben denn auch, wie Frank nachgewiesen hat, die Saugwurzeln mancher Bäume, z. B. der Esche, die Salpetersäurereaktion, die aber in den etwas dickeren Wurzeln bereits wieder verschwunden ist. Was die behauptete Armut des Wald-

bodens an Nitraten anbelangt, so mag diese lokal vorhanden sein, an anderen Orten aber nicht, wie ebenfalls von Frank hervorgehoben wurde.

Es gibt endlich Pflanzen, welche gleich wenig auf Ammoniak oder Salpetersäure reagieren und überhaupt gegen jede Stickstoffdüngung im Boden eine gewisse Gleichgültigkeit zeigen. Es sind das die Leguminosen. Die übrigens längst bekannte Thatsache, welche die Leguminosen früh in den Verdacht gebracht hat, zu dem freien atmosphärischen Stickstoff in besonderer Beziehung zu stehen, geht aus zahlreichen Düngungsversuchen hervor, von denen hier nur einer erwähnt sein möge. Lawes und Gilbert theilten eine Wiese in mehrere Parzellen, von denen eine nur Mineraldüngung, eine zweite nur Ammoniakdüngung, eine dritte nur Salpeterdüngung, eine vierte eine aus Stickstoff und Mineralstoffen kombinierte Düngung erhielt. Die Parzellen wurden der sog. botanischen Analyse unterworfen, d. h. es war bestimmt worden, wie viel von 100 der darauf stehenden Pflanzen Gräser, Leguminosen und andere Pflanzen waren. Nach Verlauf einiger Jahre wurde diese botanische Analyse wiederholt. Dieselbe ergab das bemerkenswerte Resultat, daß auf der mit Mineraldüngung versehenen Parzelle die Leguminosen von 2,89 % ursprünglich auf 24,1 % gestiegen, auf den mit Stickstoffdüngung oder kombinierter Düngung versehenen Parzellen dagegen auf einige Zehntelprozente oder sogar auf Null gesunken waren. Das heißt also, durch das Fehlen des Stickstoffdüngers werden alle anderen Pflanzen so beträchtlich in ihren Existenzbedingungen geschädigt, die Leguminosen so wenig, daß letztere im stande sind, die ersteren vollständig zu verdrängen, oder umgekehrt, das Vorhandensein des Stickstoffdüngers begünstigt alle anderen Gewächse in so hohem Grade, daß diese die Leguminosen verdrängen können, weil die letzteren dadurch unter keine günstigeren Existenzbedingungen treten, als unter welchen sie vorher standen.

Hierzu tritt noch ein anderer Umstand. Wir entnehmen mit einer Leguminosenenernte einer Feldfläche eine bestimmte Menge von Stickstoff, sogar die höchste unter allen Kulturgewächsen. Trotzdem zeigt sich der Boden nachher nicht nur nicht an Stickstoff erschöpft, sondern derselbe ist nachher, inklusive der im Boden zurückgebliebenen Wurzelrückstände der Leguminosen, an Stickstoff bereichert. Gestützt auf derartige langjährige Erfahrungen hat der Gutsbesitzer Schulz in Lüpitz ein eigenes Wirtschaftssystem gegründet, welches den Stickstoffzukauf von außen für unnötig erklärt, weil er ersetzt wird durch die Ausbeute natürlicher Stickstoffquellen, durch den Anbau von Leguminosen. Letztere sammeln den Stickstoff, wenn sie durch eine kräftige Mineraldüngung unterstützt werden, und hinterlassen ihn den dann anzubauenden Halmfrüchten und Knollengewächsen, welchen man den Stickstoff im Boden anzubieten hat. Daher der Name Stickstoffsammler für die Leguminosen und Stickstofffreier für die Halmgewächse etc.

Die Erklärung für diese experimentell sichergestellten

Thatsachen ist zur Zeit noch nicht sicher zu geben. Man hat zunächst an die bessere Ausbeutung des Untergrundes durch die tiefwurzelnenden Leguminosen gedacht, wodurch der Stickstoff an die Oberfläche geschafft wird. Diese Annahme würde indes eine zweifelhafte Rechnung ergeben, denn je intensiver die Ausbeutung des Untergrundes durch das dort verbreitete Wurzelsystem ist, um so mehr muß auch Stickstoff in Gestalt von eben diesen Wurzelsäften dort zurückbleiben; es sei denn, daß man die weitere Annahme mache, daß das in der Krume verbeizte Wurzelsystem seinen Stickstoff erst von den tiefer gehenden Wurzeln empfinde. Abgesehen aber auch hiervon müßte doch schließlich bei Fortsetzung der Kulturen eine Erschöpfung des an Stickstoff ärmeren Untergrundes eintreten, während alle Thatsachen dafür sprechen, daß es sich hier um eine unerschöpfliche Stickstoffquelle handelt, welche den Leguminosen allein oder doch vorzugsweise zu Gebote steht.

Eine unerschöpfliche Quelle ist nach Lage der Sache allein der freie Stickstoff der Atmosphäre, dessen Assimilation durch die höheren Pflanze indes nach den bisherigen, eingangs erwähnten Anschauungen der Pflanzenphysiologie als unmöglich angesehen wird. Was der höheren Pflanze aber unmöglich, könnte der niederen Pflanze doch möglich sein, und somit versiel man denn, erklärlich für unsere etwas bakterienförmige Zeit, zunächst auf diese kleinen Lebewesen. Letztere sollen nach der Annahme im stande sein, den freien Stickstoff zu assimilieren und somit der höheren Pflanze zur Verfügung zu stellen. Die Knöllchen der Leguminosen mit ihren sonderbar geformten Inhaltskörpern (Bakteriengewebe) boten für diese Annahme eine Stütze. Man nahm also eine Art von Symbiose an zwischen Pilz und höherer Pflanze, ähnlich wie sie seither in etwas anderer Art auch für andere Pflanzen erwiesen worden, bei den Flechten schon längst bekannt ist. Indes sind jetzt die Inhaltskörper der Leguminosenknöllchen als geformte Eiweißkörper erkannt und aus der Reihe selbständiger Lebewesen gestrichen worden*), womit denn auch die Deutung der Knöllchen als selbständige Laboratorien für Stickstoffassimilation beseitigt ist.

Angeichts dieser Zwangslage bleibt nichts übrig, als etwa zu noch künstlicheren Hypothesen seine Zuflucht zu nehmen, oder mit dem auf Boussingault's Schultern erbauten Satz von der Indifferenz des atmosphärischen Stickstoffs zu brechen. Dies ist von einer Seite bereits geschehen. Frank hat die Ansicht ausgesprochen, daß nicht nur die Leguminosen, sondern auch andere Pflanzen, nur in minderm Grade,

*) Während des Schreibens dieser Zeilen erhalte ich den Anfang einer Arbeit von M. W. Beyerinck (Bot. Zeitung. 1888. Nr. 46), in welcher allerdings wiederum eine neue, und mit der oben entwickelten nicht im Einklang stehende Ansicht über die Bakterien vorgetragen wird. Hiernach entstehen dieselben durch Einwanderung selbständiger Bakterien, die aber in Bakterioiden, d. h. geformte Eiweißkörper umgewandelt und dann von der Pflanze re-fortiert werden können.

die Fähigkeit besitzen, freien Stickstoff zu verwerten, freilich nicht unter allen Umständen, wohl aber dann, und hierin liegt allerdings noch eine Unklarheit, wenn sie durch anderweite kräftige Ernährungsverhältnisse begünstigt, ihren Formencyklus bis zur Samenreife vollenden. Dasselbe gilt auch für die niederen Pflanzen (Algen, Pilze etc.), wodurch der übrigens, wie der Streit zwischen Berthelot und Schöfving lehrt, nicht unbestrittene Stickstoffgewinn des unbefruchteten Bodens seine Erklärung fände. Derselbe erfolgte

durch Stickstoffbindung seitens der grünen oder nicht grünen Organismen, die jeden Boden in zahlloser Menge bewohnen. Damit wird übrigens kein Mißtrauen gegen die Boussingaultschen Versuche ausgesprochen. Diese sind innerhalb der gegebenen Versuchsbedingungen richtig. Was aber für die kümmerlich unter beschränkten Verhältnissen wachsende Pflanze gilt, gilt nicht mehr für die unter günstigen Verhältnissen kräftig wachsende und ihre volle Samenreife erreichende Pflanze.

Die Momentphotographie und ihre Bedeutung für die Tierkunde.

Don

Professor Dr. M. Braun in Rostock.

Obgleich dieses Thema schon einmal von Professor Dr. W. Marshall in den Spalten des „Humboldt“ abgehandelt wurde (Juni 1887), kommen wir nochmals auf dasselbe zurück; teils wird dies durch die Wichtigkeit des Gegenstandes, teils durch neueste Erfolge der Momentphotographie gerechtfertigt.

Der bekannte Spezialist auf diesem Gebiete, Ottomar Anschütz in Lissa (Posen), dem die Technik eine ganze Reihe wertvoller Verbesserungen und Erfindungen verdankt, hat im verfloßenen Sommer im Zoologischen Garten in Breslau einen besonderen Zwinger erbaut, um in demselben Augenblicksbilder von Raubtieren aufzunehmen. Der Zwinger ist etwa 6 m hoch, oben offen und derart eingerichtet, daß in ihn die aufzunehmenden Tiere aus besonderen Käfigen eingelassen werden konnten, während andererseits durch eine Spalte in der Wand die Linse der Camera einen Teil des Käfigs berührt. Um die Verhältnisse möglichst natürlich erscheinen zu lassen, wurde für eine entsprechende Dekoration des Raumes in landschaftlicher Beziehung Sorge getragen.

Der Schwierigkeit, daß einzelne Tiere mitunter der Linse sich näherten und dieselbe zu betasten suchten, wurde durch Aufschütten einer Lage Coaks im Käfig vor der Linse begegnet, welche die Tiere nicht betraten. Eine andere Schwierigkeit, die Tiere nämlich in das Gesichtsfeld der Linse zu bringen, konnte nur durch Gebuld und Anwendung von allerlei Listern beseitigt werden.

Unter diesen Umständen und bei einer relativ langen Expositionszeit von je $\frac{1}{50}$ Sekunde, gelang es D. Anschütz, eine große Zahl von Aufnahmen von Löwen, Tigern, Leoparden, Geparden zu machen, von denen dann die gelungensten zur weiteren Verarbeitung kamen.

Infolge der langen Expositionsdauer zeichnen sich die Bilder durch eine große Schärfe aus, was man von vielen anderen Augenblicksbildern nicht sagen kann; z. B. sind Hautvenen mit ihren Ästen bei manchen Löwen leicht zu erkennen. Wegen ihrer Schärfe und Naturtreue haben diese Bilder unserer Ansicht nach eine über das Gewöhnliche hinausgehende Bedeutung und werden eine noch größere erlangen, wenn Anschütz seinen Plan, schließlich alle in Zoologischen Gärten gehaltenen Tiere in einer ähnlichen Anzahl verschiedener Stellungen zu photographieren, ausführen kann.

Abgesehen von der ästhetischen und künstlerischen Bedeutung dieser Momentaufnahmen, deren Einfluß in dieser Richtung sich bald geltend machen wird, haben sie für die Tierkunde hohes Interesse: vor allem sind in ihnen zahlreiche Stellungen desselben Individuums in völliger Naturtreue fixiert, wie sie selbst ersten Künstlern herzustellen nicht möglich ist; denn wenn wir auch, wie bekannt, „naturgetreue“ Abbildungen von Tieren (z. B. in Drehm's Tierleben) besitzen, so liegt es doch auf der Hand, daß diese im ganzen idealisierte Durchschnittsstellungen wiedergeben, in denen nach mancher Richtung viel Konventionelles liegt; nur verhältnismäßig wenige können im strengen Sinne des Wortes als naturgetreu bezeichnet werden. An Stelle solcher, sehr schwer zu erlangender, dem Natürlichen sich mehr oder weniger nähernden Zeichnungen treten nun die scharfen, direkten Kopien vom lebenden Objekt. Jegliches Hineintragen anderer Verhältnisse in die Zeichnung, was kaum ganz zu vermeiden ist, ist hier absolut ausgeschlossen; und so vereinigen diese Momentaufnahmen alle Vorzüge der Abbildungen mit denen der Objekte selbst, d. h. sie können an Stelle der letzteren treten.

Den ersten Nutzen werden die Ausstopfer haben, die, nicht immer aus Mißgeschick, den ausgestopften Bälgen Formen und Stellungen geben, die mit natürlichen nicht harmonieren. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß in diesem Punkte fast in allen Museen, wo noch Tiere ausgestopft werden, gesündigt wird — und doch soll das konservierte Tier das lebende Objekt ersetzen! Die Ursache liegt nicht nur an den Ausstopfern, die unmöglich alle Künstler sein können, sondern an dem Mangel guter Vorlagen, die nachzubilden schließlich erlernt werden kann. Es wäre gewiß ein für die meisten Museen gewagter und ungünstig ausfallender Versuch, wenn man z. B. in der Abteilung „faktenartige Raubtiere“ neben die Bälge die entsprechenden Anschütz'schen Photographien hängen würde; der Kontrast würde bei vielen Stücken selbst einem ungebildeten Laienauge auffallen. Nach dieser mehr praktischen Richtung werden die Momentbilder reformierend wirken.

Auf der andern Seite werden sie im Laufe der Zeit die mitunter haarsträubenden Abbildungen in den Lehrbüchern verdrängen, angefangen von manchem, nur „für höhere und höchste Bildungsanstalten“ bestimmten

Werken bis hinab zu den zoologischen Zibeln in den
Elementar- und Dorfschulen; an die Stelle der mitunter

versehen wären, können nun naturgetreue, die Jugend
fesselnde Abbildungen treten. Unserer Ansicht nach wird in



Fig. 1. Löwe, im Gehen begriffen.

seit Jahrzehnten sich von Auflage zu Auflage vererbenden
oder aus älteren in neueste Werke herübergenommenen Ab-

bildungen noch weit mehr gefündigt, als in dem zuerst
angeführten; für das lernende Kind muß das Beste gerade



Fig. 2. Ein Paar Cheetah.

bildungen, die zu erkennen manchmal selbst dem Fachmann
schwer würde, wenn sie nicht vorsichtigerweise mit Erklärung
Humboldt 1889.

gut genug sein -- diesen Satz hört man zwar oft genug, aber
die wenigsten Verfasser von Schulnaturgeschichten, nament-

lich elementaren und mittleren, befolgen ihn. Der Zeitpunkt kann jetzt kaum mehr in Frage kommen, da derselbe einmal an und für sich gering ist, und zweitens die Technik der Reproduktion bedeutend fortgeschritten ist, so daß wohl niemals die Originale, sondern immer nur deren Kopien zu benutzen wären; auch könnten etwas größere Auflagen über die Geldfrage mit hinweghelfen bei einem Stoffe, der, wenigstens für die Schulen, sich nicht im Handumdrehen ändert, wie etwa die „Geographie“ nach einer Volkszählung oder ein deutsches Lesebuch nach Verfügung einer neuen „Rechtschreibung“.

In Bezug auf die Beurteilung und Analyse rascher Bewegungen vieler Tiere unterliegt es keinem Zweifel, daß für dieselbe die Momentphotographie sehr viele Hilfsmittel bietet und noch bieten wird; selbst derjenige, der mit dem Gegenstande vertraut ist, wird bei der Durchmusterung der Reihenbilder springender oder galoppierender Pferde, fliegender Störche und Tauben Pfauen finden, die man übersehen oder falsch gesehen hat, was bei der großen Schnelligkeit, mit der manche solcher Pfauen durchlaufen werden, auch völlig begreiflich ist. Auch in dieser Hinsicht kann die Aufnahme zahlreicher Tierarten in vielen Individuen nur von Vorteil sein, denn nur dann wird man im Stande sein, das Allgemeine vom Besonderen zu scheiden. Freilich dürfte es sich empfehlen, genaue Angaben über die durchglickten Distanzen, die dabei verlossene Zeit, sowie über die Maße des ruhenden Tieres zu erhalten, soweit dies überhaupt möglich ist; das sollte in allen solchen Fällen nicht versäumt werden, um Messungen und Berechnungen der verschiedensten Art auch späterhin zu ermöglichen. Bei Aufnahmen zu anthropologischen Zwecken ist es längst gebräuchlich, ein Centimetermaß zu gleicher Zeit und in derselben Verkleinerung mit zu photographieren, was gewöhnlich dadurch erreicht wird, daß man dasselbe an passender Stelle dem Objekt anhängt. Ganz dasselbe kann bei vielen Tieren in der Ruhelage geschehen und wird seinen Nutzen haben, wenn dasselbe Individuum während der Bewegung in gleicher Verkleinerung photographiert wird.

Endlich kommen wir auf einen Punkt zu sprechen, der unseres Erachtens bisher noch wenig betont worden ist; er betrifft die große Hilfe, welche Momentaufnahmen des Gebärden- und Mienenspiels der Tiere uns für die Beurteilung der Verhältnisse beim Menschen bringen werden. Ch. Darwins Werk „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen“ ist zweifellos allgemeiner bekannt. Wird auch hier vorzugsweise der Mensch abgehandelt, so gehen die Tiere doch nicht leer aus; etwa 100 Seiten von im ganzen 336 sind fast ausschließlich den Tieren gewidmet, und Darwin sagt selbst (S. 15 der deutschen Ausgabe seiner gesammelten Werke, Stuttgart 1877), daß er so sorgfältig, als er nur konnte, dem Ausdrucke mehrerer Leidenschaften bei einigen der gewöhnlichen Haustiere Aufmerksamkeit geschenkt hat, was, wie er glaubt, von äußerster Bedeutung ist: es ist die sicherste Grundlage für eine Verallgemeinerung in betreff der Ursachen oder des Ursprungs der verschiedenen Bewegungen des Ausdrucks; wir sind bei der Beobachtung von Tieren weniger dem ausgesetzt, von unserer Einbildung uns vor-

weg einnehmen zu lassen, und darüber können wir sicher sein, daß die Ausdrucksart der Tiere nicht konventionell ist. Zweifellos stehen wir bei Tieren unverfälschten und allmählich immer einfacher werdenden Verhältnissen gegenüber, durch deren Kenntnis in der That sehr viel für dieses Gebiet gewonnen werden wird. Bei der flüchtigen Natur mancher Ausdrucksformen entgehen dieselben leicht der Beobachtung, doch der photographische Apparat kann sie fixieren. Auch hier sind Serienaufnahmen insbesondere leidenschaftlich bewegter Tiere von großer Bedeutung, Aufnahmen, welche teils das ganze Tier, teils dessen Kopf resp. Gesicht betreffen, die letzteren möglichst groß. Es ist selbstredend, daß derartige Bilder die Beobachtung des lebenden Objektes nicht überflüssig machen, aber daß sie dieselbe wesentlich unterstützen werden, ist klar.

Eine vergleichende Physiognomik ist eigentlich erst noch zu schaffen; wenn sie ins Leben tritt, werden die Augenblicksbilder einen wesentlichen Anteil daran gehabt haben.

Kommen wir nun auf die letzten Aufnahmen selbst zu sprechen, von denen vierzig uns vorliegen, so sind dieselben durchweg als vorzüglich zu bezeichnen, so daß wir lange schwankten, welche wir den Lesern des „Humboldt“ in Nachbildung vorführen sollten; wert wären es fast alle! Schließlich blieben wir bei einem der Löwen stehen, der im Gehen begriffen, seine Aufmerksamkeit auf einen Punkt richtet und dabei dem Beschauer seinen Kopf zuehrt: dies Bild kann man, wie viele andere, als ein Porträt bezeichnen, das aber zu gleicher Zeit uns das Wesen des Tieres und seine Kraftfülle wiedergibt. Das zweite Bild stellt ein Paar Ozelot dar, von denen der eine wohl soeben einen „Zimbf“ hinter dem Felsen genommen und sich im Weitergehen noch das Maul leckt, während der zweite, wenigstens mit der Nase, noch etwas von der Mahlzeit erhaschen will und, obgleich beide Tiere gewiß Vertraute sind, dem ersten in ein wenig scharfer Zurückhaltung entgegenkommt. Andere Bilder offenbaren uns die ganze Bestialität der Raketen beim Fressen oder dem Töten der Beute, so der Tiger mit dem Lamm, die drei Geparden, ferner der schleichende Leopard, dessen Blick geradezu unheimlich ist u., wogegen als mehr gemütlige die gähnende Löwin und die beiden in Unterhaltung begriffenen Drangs ansprechen. Keinen besonderen Geschmack können wir dem Versuche abgewinnen, den erfolgreichen Angriff zweier Löwen auf einen Menschen im Bilde zu fixieren; dieser Versuch ist nach unserer Ansicht mißlungen, weder der Mensch noch die Löwen haben die für einen solchen Moment natürliche Haltung; das Bild zeigt nur, wie vertraut der Wärtler, um einen solchen handelt es sich nämlich, mit seinen jungen Pflinglingen ist. Abgesehen von diesem Mißgriff atmen alle Bilder eine Naturreue, die, wie sich ein Beschauer uns gegenüber ausdrückte, oft unheimlich wahr ist *).

*) Der oben erwähnte Augenblicksapparat, welchem Anshütz die Vorzüglichkeit seiner Bilder verdankt, wird demüthigt als Amateuraapparat in den Handel kommen. Sämtliche Bilder, welche Anshütz hergestellt hat, sind in Berlin, Charlottenstraße 59, ausgestellt. D. R.

Zur Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen

hat L. Koch im letzten Hefte von Bringsheims „Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik“ einen sehr interessanten Beitrag geliefert. Es war bisher unbekannt, welche Rolle der Parasitismus im Haushalte der parasitischen, chlorophyllhaltigen Rhinanthaceen spielt. Man wußte nicht, ob derselbe von den hierher gehörigen Pflanzen, speciell zunächst von *Rhinanthus minor*, nur nebenher betrieben, die Ernährung somit größtenteils normal, durch Wurzeln und Wurzelhaare vermittelt wird, oder ob er, unter mehr oder minder vollständigem Ausschluss einer derartigen direkten Stoffaufnahme, eine Notwendigkeit ist.

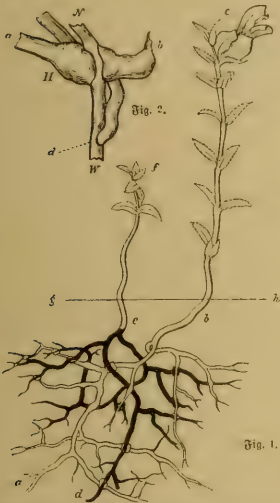


Fig. 1. *Rhinanthus minor* auf einem zweiten Exemplar von *Rhinanthus chamaecornub*. Die blühende Pflanze (a-b-c), wie die zurückerlebene nicht blühende (d-e-f), nach etwas über zweimonatlicher Vegetationszeit. (Natürl. Größe.)

Fig. 2. Wurzel von *Rhinanthus* (a-b), einer Nährpflanze (N-W) durch ein bereits entwickeltes *haustorium* (H) eingelangt. An diesem *haustorium* ist ein zweites *haustorium* (bei d) im Entstehen begriffen. (Vergr. 1:10.)

mit humofer Erde erhielten nur die Samen der Versuchspflanze. In sechs weitere Töpfe kamen gleichzeitig Gras- und Rhinanthusamen. Sechs andere Töpfe endlich wurden mit einer alten Grasnarbe bepflanzt, auf welche die Samen des Parasiten Ausfaat fanden.“

Im Laufe des Jahres keimte nun überhaupt keine der Versuchspflanzen. Erst im nächsten Frühjahr fand die Keimung statt und zwar bei sämtlichen Kulturen so reichlich, daß nur wenige der ausgesäten Samen ausgeblieben sein können. Besonders in den Töpfen ohne Wirtspflanze zählten die Keimlinge nach Hunderten.

Von demselben Saatmaterial wurde Ende April 1888 eine neue Ausfaat gemacht. Bis Mitte Juli war dieselbe ohne Erfolg.

Die Samen von *Rhinanthus* sind bezüglich ihrer Keimung somit von der Nährpflanze unabhängig, sie

bedürfen dagegen entweder eines langen Liegens im Boden, oder sie keimen — und das scheint das Wahrscheinlichere zu sein — nur im ersten Frühjahr. Sicher läßt sich letzteres erst an dem Schicksal der neuen Ausfaaten feststellen.

Ueber die Weiterentwicklung der Sämlinge ist nun folgendes zu bemerken: Während der drei ersten Wochen nach der Keimung machten die jungen Pflänzchen ohne Nährpflanze und auf der alten Grasnarbe dieselben Fortschritte. Dann trat bei den ohne Nährpflanze gezogenen ein Stillstand ein, während die mit solchen versehenen ungehindert weiter wuchsen, nach und nach ihre normale Größe erreichten. Mitte Mai blühten und unter reichlicher Samenbildung ihren Entwicklungsgang ungefähr Anfang Juni beendeten. Embryo und Endosperm des Samens waren vollständig normal ausgebildet.

Bei den ohne Nährpflanze gezogenen Sämlingen trat, wie gesagt, nach drei Wochen ein Stillstand im Wachstum ein, die Blätter verloren das frische Grün und wurden mihfarbig.

„Bei einigen Töpfen der ohne Nährpflanze gezogenen Keimlinge wurden diese schon früh und zwar so ausgepflanzt, daß Gruppen von 15–20 Exemplaren vereinzelt standen.“ Auch diese Pflanzen begannen nach drei Wochen zu kränkeln. „Meist nur ein Pflänzchen einer solchen Gruppe entwickelte sich auf allerdings kärgliche Weise weiter. Dasselbe erreichte eine Höhe von höchstens 8 cm (Fig. 1) und bildete nur eine Blüte, aus welcher allerdings nur in wenigen Fällen Samen hervorgingen. Die letzteren hatten dann wenig oder fast kein Endosperm, ihre Keimkraft läßt sich bezweifeln.“

„Die Untersuchung der unterirdischen Teile aller ohne Nährpflanzen gezogenen Pflanzen ergab, daß die Einzel-exemplare sowohl untereinander, als an sich selbst vermittelft zahlreicher Haustorien in Verbindung standen“ (Fig. 2).

„Die Erklärung dieser Vorgänge hält nicht schwer.

Die Keimlinge entwickeln sich so lange normal, als das ihnen in dem Endosperm des Samens mitgegebene Nährstoffmaterial, und darunter besonders das eiweißhaltige, ausreicht. Da keine direkte Stoffaufnahme aus dem Boden stattfindet und nur die Blätter in normaler Weise funktionieren, so muß bei einer derartig einseitigen Ernährung bald ein Mangel an Eiweißstoffen und damit ein Stillstand in der Entwicklung der Pflanzen eintreten.“

Dieser Stillstand wird noch dadurch begünstigt, daß es einzelnen Exemplaren der Gruppen — den dominierenden — gelingt, zu ihren Gunsten den benachbarten einen Teil des noch aus dem Endosperm stammenden Eiweißes zu entziehen. Die so geschädigten Pflänzchen gehen nach entsprechend längerem oder kürzerem Siechtum zu Grunde, während es den dominierenden gelingt, ihr Leben bis zur mehr oder minder vollständigen Durchföhrung der auch künftigen Falls sehr kärglichen Fructifikation zu fristen.

„Für eine saprophytische Lebensweise liegen in diesem Falle keine Anhaltspunkte vor. Die Untersuchung der

Wurzeln samt der umgebenden Erde ergab kein Ansaugen der Haustorien an die ziemlich reichlich vorhandenen organischen Reste.“

Was nun endlich die Keimlinge der dritten Versuchsserie anbetrifft, so ist dazu zu bemerken, daß sich diese Pflänzchen zwar auch kümmerlich entwickelten, aber doch ziemlich alle bei einer Höhe bis zu 10 cm zur Blüte kamen. Meist entwickelte das Pflänzchen nur eine, selten dagegen zwei Blüten. Aus diesen gingen Samen hervor, die bezüglich der Qualität und Quantität des Endosperms noch hinter den normalen zurückstanden.

Des weiteren bespricht dann Koch in seiner Arbeit die Entwicklung der Haustorien, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Hervorgehoben sei nur, daß die erste Entwicklung eine exogene ist. Auch betreffs der dann folgenden Betrachtungen Kochs über die speciellen Ernährungsvorgänge von *Rhinanthus* müssen wir auf die Originalarbeit verweisen.

Von den am Schluß der Arbeit zusammengestellten Resultaten seien die folgenden angeführt

„*Rhinanthus* siedelt sich auf lebenden Nährwurzeln an, gehört somit zu den echten Parasiten.“

„Der Parasitismus ist ein partieller, er erstreckt sich im wesentlichen nur auf die Entnahme des Eiweißes oder der Rohstoffe dieses.“

„Bereits verarbeitetes Material wird vorzugsweise den dikotylen Nährwurzeln entzogen.“

„Die sonst noch notwendigen anorganischen Salze sind die Begleiter des Rohmaterials für das Eiweiß und finden mit ihm ihre Aufnahme.“

„Den Bedarf an Kohlehydraten zc. deckt die Pflanze durch eigene Assimilation.“

„Bei den dikotylen Nährwurzeln kann auch die Rinde parasitisch verwertet werden. Bei den monokotylen erfährt sie schon früh ihre Zerstörung. Die Ausnutzung ist dann eine saprophytische.“

„Der Parasitismus von *Rhinanthus* darf keineswegs bloß als ein fakultativer, nur so nebenher betriebener, bezeichnet werden, er ist vielmehr für das Gedeihen der Pflanze unbedingt notwendig.“ r.

Die Sprache als Gegenstand des Heilverfahrens, der Erziehung und des Unterrichtes.

Von

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Seitdem die Einsichten in das Wesen und in die Einzelheiten der menschlichen Sprachbildung durch die streng naturwissenschaftliche Behandlung, deren die Sprache von Männern wie Ghladni, F. H. du Bois-Reymond, Brücke, Helmholz, Graßmann, Kufnaul gewürdigt worden war, einen hohen Grad von Sicherheit und Umfang gewonnen hatten, wurde ihnen auch von weiteren, nicht naturwissenschaftlichen Kreisen mehr und mehr Beachtung geschenkt. In erster Linie war es die vergleichende Sprachforschung, welche, nachdem sie bis dahin ausschließlich mit philologischen und historischen Methoden operiert hatte, anfangs, Nutzen aus der Physiologie der Lautbildung zu ziehen, und es ist sehr beachtenswert, daß gerade die Philologie, welche, dank einer ungenügenden Entwicklung unserer Schulverhältnisse, vielfach in einen unnatürlichen, beinahe feindlichen Gegensatz zu den Naturwissenschaften geraten ist, auf einem ihrer wichtigsten Gebiete den befruchtenden Einfluß des Naturerkennens erfahren mußte. Die Fruchtbarkeit hat sich nicht nur in Bezug auf die theoretischen Erkenntnisse geäußert, sondern namentlich auch in Bezug auf die Methode der Unterweisung im Gebrauch fremder lebender Sprachen.

Während der hieraus entspringende Nutzen nur verhältnismäßig Wenigen zu gute kommt, können wir neuerdings eine in aller Stille und Bescheidenheit entstandene Bewegung begrüßen, welche, wenn sie Wurzel faßt und die sehr zu erhoffende Ausdehnung gewinnt, geeignet ist, den segensvollen Einfluß der Naturwissenschaft auf einem Allen wertvollen Gebiet in die breitesten Schichten des Volkes zu tragen. Wenn auch die Bestrebungen, um welche es sich hier handelt, der Natur der Sache nach, neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse nicht gefördert haben, so

glauben wir doch, die Aufmerksamkeit der Leser dieses Blattes auf dieselben lenken zu sollen. Ihre Wichtigkeit besteht nicht zum kleinsten Teil darin, daß sich hier die Gelegenheit bietet, zu zeigen, wie durch Verwertung naturwissenschaftlicher Ergründungen nicht nur die materiellen Grundlagen des menschlichen Lebens gebessert, sondern wie auch sehr ideale Ziele damit erreicht werden können.

Ein praktisches Gebiet, auf welchem sich schon seit lange die physiologischen Lehren von der Sprachbildung nützlich, ja unentbehrlich gezeigt haben, ist der Taubstummunterricht. Taubstummheit ist nun freilich nicht heilbar. Wenn auch der Taubstumme durch passenden Unterricht für den menschlichen Verkehr und für eine nützliche Beschäftigung befähigt werden kann, so führt er doch zeitweilig eine abnorme Existenz. Glücklicherweise ist aber die Taubstummheit auch nicht gerade häufig. Dagegen gibt es andere Sprachstörungen, deren Vorkommen ungleich verbreiteter ist, welche die damit Behafteten zwar nicht so stark wie die Taubstummheit, aber immer noch sehr erheblich belasten, und welche zu heilen sich gerade Taubstummlehrer wegen ihrer nicht nur theoretischen, sondern auch empirischen Vertrautheit mit dem Sprachmechanismus, besonders geeignet gezeigt haben. In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes wurde es den Taubstummenlehrern in der unter dem 27. Juni 1878 von Herrn Minister Dr. Falk erlassenen neuen Prüfungsordnung für Taubstummenlehrer noch besonders zur Aufgabe gemacht, mit dem Wesen der Sprachbrechen als Stottern, Stimmeln zc. sich vertraut zu machen. Bald darauf, im Jahre 1879, erschien ein vortreffliches Werkchen von Albert Gußmann, erstem Lehrer an der Taubstummenschule in Berlin, unter dem Titel: „Das Stottern und seine gründliche Beseitigung durch

ein methodisch geordnetes und praktisch erprobtes Verfahren", in welchem der Verfasser nicht nur das Wesen des Uebels klar darlegte, sondern auch zur Bekämpfung desselben den allein richtigen Weg der Heilpädagogik vorschlug. In dem Vorwort zu dieser ersten Auflage entwickelte er, daß die Behandlung dieser Materie unzweifelhaft in das Gebiet des Unterrichtes gehört, und er fährt fort: „Wenn dies aber der Fall ist, so haben wir Lehrer die unabwiesbare Pflicht, dieser Angelegenheit näher zu treten und uns klar zu werden über die Ursachen des Uebels und über die Mittel zu seiner Bekämpfung auf unterrichtlichem Wege. Wir haben diese Pflicht um so mehr, als das Stottern keineswegs ein leicht zu ertragendes Uebel ist, an welches der damit Behaftete sich leicht gewöhnen, welches er leicht ertragen könne. Im Gegenteil ist das Stottern in seiner ungemein großen Verbreitung, durch seinen, Geist und Körper des Individuums niederdrückenden und die bürgerliche Brauchbarkeit, sowie die gesellschaftliche Freiheit und Selbständigkeit desselben schädigenden Einfluß für unser Volksleben so einschneidend und störend, daß seine erfolgreiche Bekämpfung als eine nationale Aufgabe von eminenter Bedeutung erscheint. Es sei hier nur daran erinnert, daß für die meisten Stände — für Prediger, Ärzte, Lehrer, Militärs, Richter, Handwerker, ja für Alle — fließendes Sprechen unerlässlich und Stottern oder Nichtstottern für viele, die im Begriff stehen, sich für einen Beruf zu entscheiden, geradezu eine Lebensfrage ist. Es sei nur erwähnt, daß das Uebel Tausende von unserem, allen Volksklassen gemeinsamen, nationalen Rechte, der allgemeinen Wehrpflicht, ausschließt oder ihre Tauglichkeit zur Ausübung derselben doch wesentlich beeinträchtigt, wenn auch die sonstige Qualifikation dazu in bestem Maße vorhanden ist.“

Von dem Buche Guzmans ist neuerdings die zweite Auflage erschienen (Berlin 1888, Verlag von Edwin Staude), und wir erfahren aus derselben einiges über die Bestrebungen gleichgesinnter Männer, welche durch die erste Auflage angeregt worden sind. Es ist nicht gerade viel, was in den zehn Jahren geschehen ist, aber immerhin genug, um die Dringlichkeit und Ausführbarkeit des Erstrebten zu beweisen. Was zunächst die Dringlichkeit anlangt, so sind einige statistische Erhebungen angeführt worden, welche zeigen, daß die oben citierten Worte Guzmans keine Uebertreibungen enthalten.

Im Jahre 1882 wurde von Dr. Vertjan in Braunschweig festgestellt, daß unter den 4190 Knaben und 4045 Mädchen, welche in diesem Jahre die dortigen Schulen besuchten, 63 Stotternde waren und zwar unter den Knaben 57 und unter den Mädchen 6. Danach kam also auf 74 Knaben 1 Stotterer, während erst unter 674 Mädchen 1 Stotternde zu finden war. In Summa war unter 131 Kindern je eins, welches stotterte.

Im Jahresbericht der städtischen Schuldeputation zu Potsdam von 1886 heißt es:

„Infolge einer aus Lehrerkreisen gegebenen Anregung haben wir im verfloffenen Jahre auch Ermittlungen über die unter den Schülern herrschenden Sprachgebrechen angestellt und dabei gefunden, daß das Uebel des Stotterns unter der Schuljugend weiter verbreitet ist, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Es sind gezählt worden:

I. Knaben.

	a) Die im größeren Grade Stottern	b) die im geringeren Stottern
1. in den Gemeindefschulen	17	25
2. im Viktoriagymnasium	2	5
3. im Realgymnasium	1	2
4. in der Oberrealschule mit Vorschule	4	5
5. in der höheren Knabenschule	4	5
zusammen	28	42

II. Mädchen.

	a) Die stärker Stottern	b) die geringer Stottern
1. Gemeindefschulen	7	11
2. Höhere Mädchenschule	1	3
3. Charlottenschule	2	4
zusammen	10	18

Hiernach befinden sich in unseren städtischen Schulen nicht weniger als 98 Kinder, welche im fließenden Gebrauch ihrer Sprachwerkzeuge verhindert sind.“

In den Berliner Gemeindefschulen wurde im Jahre 1887 eine Statistik aufgenommen, nach welcher unter 155 000 Kindern 1550 Stotternde waren, also etwa ein Prozent.

Unter ausdrücklicher Anerkennung, die Anregung hierzu durch das Buch Guzmans empfangen zu haben, veranlaßte der Stadt- und königliche Kreis-Schulinspektor Herr Dr. Voobstein in Elberfeld eine statistische Erhebung, welche bei der Untersuchung von 18 500 Schülern ein noch ungünstigeres Ergebnis lieferte, als die Berliner, nämlich 1 1/4 Prozent Stotternde.

Natürlich hat man sich dort, wo das Interesse für den Gegenstand einmal rege geworden ist, nicht damit begnügt, den Umfang des Uebels festzustellen, sondern man hat sich auch schon mit Erfolg an die Bekämpfung desselben gemacht. Herr Dr. Voobstein ist zunächst in der Weise vorgegangen, daß er aus Guzmans Schriften: „Ueber Sprachstörungen und ihre Bekämpfung durch die Schule“ und „Das Stottern und seine gründliche Beseitigung“ etc., „Fingerzeige, in welcher Weise das Stottern zu bekämpfen ist“, ausgezogen und dieselben in einer allgemeinen Lehrerversammlung vorgeführt und erörtert hat. Diese „Fingerzeige“, durch Druck vervielfältigt, sind den Lehrern eingehändigt und erforderlichen Falls zur Benutzung empfohlen worden. Herr Guzmans bringt diese „Fingerzeige“ in der zweiten Auflage seines Buches ebenfalls zum Abdruck.

In Bremen gibt Herr Gymnasiallehrer Sell öffentliche Unterrichtskurse für stotternde Schulkinder, in Dresden hält Herr Stöhner, Vicedirektor der dortigen königlichen Taubstummenanstalt, allwöchentlich instruktive Vorträge für Lehrer an öffentlichen Schulen zwecks Beseitigung des Stotterns bei Schülern, und in Braunschweig sind besondere Heilcurse für stotternde Schulkinder eingerichtet worden.

Den günstigen Verlauf scheint die Angelegenheit in Potsdam zu nehmen, wie aus einer Korrespondenz von dort in der Vossischen Zeitung hervorgeht: „Potsdam den 27. Okt. (1887). Seiner Zeit einem vom hiesigen pädagogischen Vereine ausgegangenen Antrage Folge gebend, wurde auf Veranlassung der städtischen Schulbehörde ein Heilcurus für stotternde Schulkinder eingerichtet. Weil

die Sache guten Erfolg hatte, ist derselbe in diesem Jahre erneut worden. Lehrer Kirbis, der bei Herrn A. Guzmann in Berlin mit dem methodischen Verfahren sich bekannt gemacht hat (bei einem Aufenthalt in Berlin behufs Ausbildung an der Centralturnschule), unterrichtete dreizehn Kinder in zwei Abtheilungen ein Vierteljahr lang, wöchentlich 7–8 Stunden. Sämtliche Schüler sind von ihrem Gebrechen geheilt. Am Schluß des Kurses fand in Gegenwart von Vertretern der Schulbehörde und Schulmännern eine Prüfung statt, zu welcher auf Einladung des Magistrats auch Guzmann erschienen war. Der Lehrer führte eine Reihe von Uebungen vor, welche ein deutliches Bild der Heilmethode selbst gaben, dann folgten Lese- und Vortragsübungen. Das Ergebnis der Prüfung war ein äußerst gutes und gereicht sowohl der mühevollen Thätigkeit des Lehrers, wie auch der Methode des Herrn Guzmann zur Ehre. Der Leiter des städtischen Schulwesens, Stadtrat Vorkastner, sprach seine volle Befriedigung aus und widmete Herrn Guzmann zugleich Worte wärmster Anerkennung für seine selbstlosen Bemühungen um das Zustandekommen des humanen Werkes. Die Sicherung und Förderung desselben ist aber Herrn Vorkastner selbst zu danken, was auch die anwesenden Vertreter der Schule öffentlich bezeugten.“ Welch ein schönes Bild des Zusammenwirkens von Wissenschaft, Erfahrung, Nächstenliebe zur Erreichung eines menschenwürdigen Zweckes in freier bürgerlicher Thätigkeit!

Ein hervorragendes Verdienst des vorliegenden Buches von A. Guzmann ist es nun aber, daß in demselben das Stottern und andere Sprachfehler, wie das Stammeln, Naseln, Lippeln, Poltern u. nicht nur als Gegenstände des Heilverfahrens, sondern auch der Prophylaxe behandelt werden. Mit feinem pädagogischen Takt und auf Grund eines scharfen Verständnisses von dem Wesen der Sprachentwicklung beim Kinde, sowohl was die einfache Lautbildung, als auch was den Zusammenhang des Sprechens mit dem Denken betrifft, erteilt der Herr Verfasser klar verständliche Winke an die Eltern und Lehrer, um kleinen Abweichungen von dem Normalen und Schönen schon im Entstehen entgegenzutreten. Den Lehrern gilt die Ermahnung: „In einigen Schulen sucht man die Kinder so schnell zum Lesen zu bringen, daß selbst die kühnsten Erwartungen der Eltern — und diese sind bekanntlich nicht bescheidener Art — übertroffen werden. Nach 4–6 Wochen regelmäßigen Schulbesuchs liest das Kind mehrsilbige Worte und Sätze, aber — es ist auch danach! Von Lautreinheit, Wohlklang in der Vokalisation u. ist keine Rede, sondern so viele Kinder die Klasse zählt, so viel verschiedene Ausprägungen und Sprechweisen hört man. Es ist doch gewiß fraglich, ob es nicht vorteilhafter wäre, statt auf das „Wie schnell?“, den Hauptton auf das „Wie?“ zu legen und statt mechanische Fertigkeit als nächstes und höchstes Ziel hinzustellen, die Entwicklung und Schulung

des Denk- und Sprechapparates, die Ausbildung der Geisteskräfte in erster Linie zu berücksichtigen.“

Um die Wichtigkeit der Pflege des eigentlichen Sprechens auch denen näher zu bringen, welche nicht schon selbst davon überzeugt sind, führt der Herr Verfasser aus Diefierwegs „Wegweiser“ (dem alten) folgende treffende Sätze an: „Wer den Ton, in welchem ein Mensch spricht, für etwas rein Aeußerliches halten sollte, würde sich sehr irren. Er hängt mit der inneren Beschaffenheit des Individuums aufs engste zusammen. Rohe Menschen — roher Ton, wie umgekehrt. Die innere Unkultur gibt sich deutlich durch die Unkultur der Sprachorgane zu erkennen. — Wahre Bildung geht von innen aus, und sie veredelt notwendig den Ton; aber auch die Kultur des Aeußeren wirkt auf das Innere zurück. Beides steht in notwendiger Wechselwirkung. Goethes Wort gilt: „Nichts ist außen, nichts ist innen. Ein untrügliches Zeichen der Selbst-erziehung und der Beherrschung des Leibes und seiner Zügelung ist es, wenn der Mensch die ihm anerschaffene grobe Leibllichkeit (schwere Zunge, dicke Lippen, plumpe Aeußerlichkeit überhaupt) zu wohlklingender, innerlich anmutiger Rede gezwungen hat — ein Triumph des Geistes über die Materie. Sprich, damit ich dich sehe!“ Die Sprachbildung ist darum wahrlich eine wahrhaft geistige Gymnastik. Daß unter ihr hier etwas ganz anderes verstanden wird, als Orthographie, Sakkenntnis u., daß diese natürlich dadurch aber auch nicht ausgeschlossen werden, versteht sich von selbst. So viel aber steht fest: Roheit im Sprechen (monotones Geleier, Mangel der Accente, Lippeln oder Schreien, unorganisches Lautieren und Prononcieren u.) ist das sichere Zeichen eines Mangels an Bildung innerhalb und außerhalb der Schule. Den Salon-ton überläßt der Lehrer denen, die in Salons leben; aber wahre Sprachbildung ist und bleibt sein stetes Augenmerk. Wer den rohen Dialekt seiner Heimat überwindet und die hochdeutsche Sprache in seine Gewalt bekommt, veredelt seine Natur unaussprechlich.“

Da in dem vorliegenden Buche das Wesen der Laut- und Sprachbildung überhaupt, sowie der Sprachentwicklung beim Kinde auf naturwissenschaftlicher Grundlage ganz gemeinverständlich entwickelt ist, und da die praktischen Anweisungen an Klarheit und Einfachheit nichts zu wünschen übrig lassen, so kann dasselbe allen denen, Eltern wie Lehrern, welche die Sprache ihrer Kinder und Jüglinge gesund erhalten und veredeln wollen, nur auf das wärmste empfohlen werden. Es wäre ja zu wünschen, daß organisatorische Vorkehrungen getroffen würden, um Unterweisungen, wie sie das Buch Guzmanns enthält, zu einem wesentlichen Glied in der Berufsorbereitung aller Lehrer zu machen. Bis sich dieser Wunsch erfüllt, ist das gute Werk der freien Thätigkeit des Einzelnen überlassen, der sich an der Hand von Guzmanns ausgezeichnetem Buche leicht zurecht finden wird.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Chemie.

Von

Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Höhere Glieder der Methanreihe. Neue Merkaptanderivate (Sulfonal). Benzoylchlorid als Reagens. Spaltung des Phenols durch Chlor und durch Elektrolyse. Terpene und Kampfer. Beziehungen des Kampfers zu hydrierten Naphthalinabkömmlingen. Alkaloide: Trigonellin, Cocain, Oxydationsprodukte des Piperidins, Prüfung des Chinins. Organische farbige. Elementaranalyse auf nassem Wege. Gewinnung von Chlor und von Aluminium.

Die Grenzkohlenwasserstoffe der Reihe C_nH_{2n+2} , welche wir als die einfachsten organischen Verbindungen betrachten müssen, bilden, wie bekannt, den Hauptbestandteil der Erdöle. Aus dem rohen amerikanischen Petroleum, welches fast ausschließlich aus den Kohlenwasserstoffen dieser Reihe zusammengesetzt ist, hat man bis jetzt die Glieder C_2H_6 bis $C_{16}H_{34}$ in ununterbrochener Reihe zu isolieren vermocht. Noch höhere Homologe der Reihe sind in den Rückständen enthalten, welche bei der Leuchtölbereitung erhalten und auf Paraffin verarbeitet werden. Ebenso ist das gewöhnliche Paraffin aus Braunkohlenteer ein Gemenge sehr kohlenstoffreicher Homologen des Methans. Der Trennung dieses Rohmaterials in seine einzelnen Bestandteile haben sich mannigfache Schwierigkeiten entgegengestellt, die in der großen Ähnlichkeit benachbarter Homologen und der vollkommenen Indifferenz der Grenzkohlenwasserstoffe gegen alle chemischen Reagentien begründet sind. Neuerdings ist Kraft die Isolierung der das Paraffin zusammensetzenden Kohlenwasserstoffe durch zielbenutzte fraktionierte Destillation desselben gelungen, indem er sich die dazu nötige Kenntnis der physikalischen Konstanten der einzelnen höheren Glieder der Reihe durch Darstellung derselben auf synthetischem Wege verschaffte. Die Methode, deren sich Kraft hierzu vornehmlich bediente, geht von den Fettäuren $C_nH_{2n}O_2$ aus. Wird eine Mischung der Kalksalze zweier Säuren dieser Reihe trocken destilliert, so bildet sich ein Keton, indem die Radikale der beiden Säuren unter Abspaltung eines Moleküls Kohlenwasserstoffe zusammentreten, z. B. $C_{12}H_{24}O_2 + C_2H_4O_2 = C_{14}H_{28}O + H_2O + CO_2$. Reduktion des Ketons durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Phosphorpentachlorid und Jodwasserstoff führt dann unter Ersatz von Sauerstoff durch Wasserstoff zu einem Kohlenwasserstoff der Grenzreihe. $C_{14}H_{28}O + 4H = C_{14}H_{32} + H_2O$. Auf diese Weise wurde die Reihe bis zu dem Kohlenwasserstoff $C_{35}H_{72}$ fortgeführt und zwar unter genauer Ermittlung der physikalischen Konstanten. Nunmehr unternahm Kraft die fraktionierte Destillation unter vermindertem Druck und zerlegte beispielsweise ein Braunkohlenparaffin vom Schmelzpunkt $30-35^\circ$ in die sieben Kohlenwasserstoffe $C_{17}H_{36}$ bis $C_{23}H_{48}$; vorwiegend waren die Kohlenwasserstoffe $C_{19}H_{40}$, $C_{20}H_{42}$ und $C_{21}H_{44}$ vorhanden. Paraffine von noch höherem Schmelzpunkt enthalten noch höhere Homologe, ein Paraffin vom Schmelzpunkt $42-47^\circ$ enthielt vorwiegend $C_{23}H_{48}$, ein solches vom Schmelzpunkt 57° hauptsächlich $C_{27}H_{56}$. (Ber. 18, 2218, 21, 2256.)

Baumanns Untersuchungen auf chemisch-physiologischem Gebiet haben einige Ergebnisse geliefert, deren hier Erwähnung geacht werden muß. Bereits früher hat Bau-

mann die Konstitution gewisser schwefelhaltiger Amidosäuren, welche als Stoffwechselprodukte auftreten, nämlich des Cystins (in Harnsteinen und in typhöser Leber) und der Merkaptursäuren (im Harn nach innerlichen Gaben von Benzolderivaten), aufgeklärt. Diefelbe ergab sich aus dem Studium der Spaltungs- und Oxydationsprodukte. Das Cystin zerfällt durch Alkalien in Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Brenztraubensäure ($CH_3 \cdot CO \cdot COOH$). Die Merkaptursäuren liefern außerdem noch Essigsäure und an Stelle von Schwefelwasserstoff treten geschwefelte Alkohole, Merkaptane, auf. Zu synthetischen Versuchen übergehend, untersuchte Baumann zunächst das Verhalten von Merkaptanen zu Brenztraubensäure. Es ergab sich, daß sowohl Brenztraubensäure als auch fast alle anderen Verbindungen, welche die Carbonylgruppe (CO) enthalten, leicht mit Merkaptanen vereinigt werden können. (Ber. 18, 883, 19, 2806.) Alle untersuchten Ketone verbinden sich mit Merkaptanen in der Weise, daß ein Molekül der ersteren mit zwei Molekülen der letzteren unter Austritt von einem Molekül Wasser zusammentreten. Diese Kondensationsprodukte erleiden weiter eine glatte Umwandlung unter dem Einfluß von Oxydationsmitteln, wobei sie unter Sauerstoffaufnahme in „Sulfone“ übergehen. Unter den zahlreichen Verbindungen, welche auf diese Weise erhalten werden können, hat eine allgemeineres Interesse erregt. Aus Aceton und Methylmerkaptan entsteht die Verbindung $(CH_3)_2C(SC_2H_5)_2$ nach folgender Gleichung $(CH_3)_2CO + 2(SHC_2H_5) = H_2O + (CH_3)_2C(SC_2H_5)_2$. Mit Kaliumpermanganat oxydiert, geht diese in das Sulfon $(CH_3)_2C(SO_2C_2H_5)_2$ über. Dieser Körper, welcher also Diäthylsulfondimethylmethan zu bezeichnen ist, hat neuerdings als Schlafmittel eine gewisse Bedeutung erlangt. Im Handel führt er den Namen „Sulfonal“.

Zur Identifizierung vieler Stoffwechselprodukte ist nach Udransky und Baumann (Ber. 21, 2744, 2938) das Benzoylchlorid sehr geeignet. Werden verdünnte wässrige Lösungen der mehrwertigen Alkohole mit Benzoylchlorid und Natronlauge geschüttelt, so werden die Alkohole in Form unlöslicher Benzoesäureester ausgefärbt. Durch diese Reagentien kann beispielsweise Glycerin aus wässriger Lösung quantitativ als Glycerintribenzat ausgefällt werden. Sehr verdünnte Lösungen von Trauben Zucker und von anderen Kohlehydraten geben mit Benzoylchlorid noch Niederschläge. Auch zum Nachweis der Diamine der Fettreihe, welche nach Briegleb bekannten Untersuchungen als Stoffwechselprodukte gewisser Arten von Bakterien auftreten, kann das Benzoylchlorid verwertet werden. Die genannten Basen liefern unlösliche Benzoylverbindungen (substituierte Benzanilide), welche durch Kristallisationsfähigkeit ausgezeichnet und daher leicht zu identifizieren

find. Dieser Umstand ist für den Nachweis der Blomaine von großer Bedeutung. Wir erwähnen hier nur, daß die genannten Forscher mit Hilfe der Benzoylchloridreaktion zum erstenmale gezeigt haben, daß Cadaverin (Pentamethylenbiamin) und Putrescin (Tetramethylenbiamin) bei gewissen Sauerstoffverbindungen auch im Harn auftreten. Stickstoffverbindungen, welche zwei Amidogruppen an ein und demselben Kohlenstoffatom enthalten, wie Guanidin, Kreatin, Harnstoff u. s. w. werden bei der gleichen Behandlung nicht benzoyliert.

Für eine Umwandlung von aromatischen Verbindungen in aliphatische sind wenige Beispiele bekannt, und in diesen Fällen hat man nie primäre Spaltungsprodukte, sondern Verbindungen mit höchstens vier Kohlenstoffatomen erhalten. Die Aufgabe, die Spaltung des Benzoylchlorids zu durchzuführen, daß noch sämtliche sechs Kohlenstoffatome aneinander gekettet bleiben, hat Pansky gelöst. (Ber. 20., 2780.) Durch Einwirkung von Chlor auf gewöhnliches Phenol in alkalischer Lösung wird als primäres Spaltungsprodukt eine Säure von der Formel $C_6H_5Cl_3O_4$ gebildet. Da dieselbe auch aus symm. Trichlorphenol gebildet wird und da sie zwei acetylierbare Hydroxylgruppen enthält, so ist ihr folgende Konstitution zuzuschreiben: $CH_2Cl \cdot C(OH) : CCl \cdot C(OH) : CCl \cdot COOH$. Obwohl eine wahre Fettsäure, hat diese Verbindung doch die Neigung, sich wieder in Körper von ringförmiger Struktur zurückzuverwandeln. Werden zwei Chloratome eliminiert, so geht die Säure unter Abspaltung von Kohlenensäure in ein Derivat des Pentamethylens ($C_5H_5ClO_2$) über. Diese Umwandlung ist dem von Niekst beobachteten Uebergang von Rhodizonsäure in Krokonsäure (s. d. Ztschr. VII, 15) analog. Eine Spaltung des Phenols in Festkörper erfolgt auch bei der Elektrolyse desselben mit Wechselströmung, wie Drechsel (Journ. f. prakt. Chemie 38, 65) nachgewiesen hat. Eine gesättigte Lösung von Phenol wurde bei Gegenwart von schwefelsaurer Magnesia elektrolysiert, indem mittels einer Siemens'schen Wechselstrommaschine die Stromrichtung ca. 60mal in der Sekunde gewechselt wurde. Als Produkte treten neben Phenylschwefelsäure und Diorgbenzolen verschiedene Säuren der Fettsäure auf, z. B. Capronsäure, Valeriansäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure und Ameisensäure. Als Muttersubstanz dieser letzteren ist eine ebenfalls in dem Reaktionsprodukt enthaltene Verbindung von der Zusammenfügung $C_6H_{10}O$ zu betrachten, welche durch Wasserstoffaufnahme aus dem Phenol gebildet wird, aber noch eine ringförmige Struktur besitzt. Unter Aufnahme der Elemente des Wassers wird die ringförmige Bindung gelöst, es entsteht in erster Linie Capronsäure $C_6H_{12}O_2$. Durch weiteren Zerfall derselben infolge von Oxydation werden die übrigen Säuren gebildet. Der bei der Elektrolyse verlaufende Prozeß besteht also in gleichzeitiger Reduktion und Oxydation; bemerkenswert ist seine Ähnlichkeit mit den im Tierkörper vor sich gehenden Synthesen und Zersetzungen.

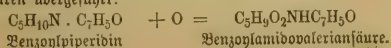
Elemente oder Atomgruppen können in eine aromatische Verbindung entweder substituierend eintreten oder in der Weise, daß sie sich einfach an dieselben anlagern. Unter den Verbindungen letzterer Art verdienen die Wasserstoffadditionsprodukte besonderes Interesse, weil eine Reihe von Pflanzenstoffen, nämlich die Terpene und Kampfer-

arten als hydrierte Benzolabkömmlinge aufgefaßt werden müssen. Einer völligen Synthese haben sich diese Substanzen noch nicht zugänglich erwiesen, obwohl Uebergänge wie z. B. von dem bekanntesten Terpen $C_{10}H_{16}$, dem Terpentinal, zum Kampfer $C_{10}H_{16}O$ bereits beobachtet worden sind. Die Konstitution der Terpene und Kampferarten ist demgemäß auch nur bis zu einem gewissen Grade aufgeklärt worden. Während Brühl dem Ziele, den atomistischen Bau der Terpene und verwandter Körper festzustellen, durch das Studium der Molekularrefraktion näher zu kommen sucht (Ber. 21. 145, 457), sind Wallach, Goldschmidt, Leuckart u. a. damit beschäftigt, das chemische Verhalten dieser Körper zu erforschen. Die Terpene $C_{10}H_{16}$ lassen sich sämtlich durch Wasserstoffentziehung in einen, dem Benzol homologen Kohlenwasserstoff, das Paracymol $C_8H_8 \cdot CH_3 \cdot C_2H_5$, überführen, und von einer gewissen Anzahl steht es fest, daß sie als wahre Abkömmlinge des Cymols zu betrachten sind. Ist also in diesen ein in der Parastellung durch Methyl und Propyl substituierter Kohlenstoffring enthalten, so ist weiter ersichtlich, daß durch die verschiedene Verteilung der additionellen Wasserstoffatome eine Anzahl von Isomeriefällen möglich wird. Nach Wallach ist überdies die Zahl der Terpene $C_{10}H_{16}$ nicht so groß, wie die Literatur vermuten läßt. Viele, welche bisher für besondere Verbindungen gehalten wurden, haben sich als Gemische erwiesen. Man kann jetzt acht Kohlenwasserstoffe $C_{10}H_{16}$ scharf voneinander unterscheiden. Diese acht Terpenmodifikationen ordnen sich wieder nach dem Grade ihrer Sättigung drei verschiedenen Typen unter. Die Terpene addieren nämlich zum Teil ein Molekül Halogenwasserstoff, zum Teil zwei Moleküle Halogenwasserstoff; in jenen ist daher sehr wahrscheinlich eine doppelte Bindung, in diesen sind zwei doppelte Bindungen anzunehmen. Eine dritte Gruppe von Terpenen, welche ein Molekül salpetrige Säure zu addieren vermögen, enthalten die Doppelbindung wahrscheinlich in der Seitenkette. Die aus dieser Betrachtung sich ergebenden graphischen Formeln (s. Ann. 239, 49). Auch für den Kampfer $C_{10}H_{16}O$ ist der Terpenring charakteristisch, wie aus seiner leichten Ueberführbarkeit in Cymol und seiner glatten Bildung aus Terpenen hervorgeht. Das Verhalten gegen Hydroxylamin (Goldschmidt) und gegen Phenylhydrazin beweist, daß der Sauerstoff in Form von Karbonyl vorhanden ist. Der Kampfer wird daher heute allgemein als Ketotetrahydrocymol aufgefaßt. Wie schon oben erwähnt, ist die Hydrierung aromatischer Substanzen zu Gliedern der Terpen- und Kampferreihe noch nicht gelungen. Indessen gelangte Bamberger auf dem gedachten Wege zu Verbindungen, welche gewissen Kampferderivaten chemisch vollkommen zur Seite zu stellen sind. Durch Eratz des Sauerstoffs durch Wasserstoff und die Amidgruppe gewann Leuckart (Ber. 20. 104) aus dem Kampfer eine Base $C_{10}H_{17}NH_2$, das Bornylamin. Eine Base von ganz ähnlichen Eigenschaften erhielt Bamberger bei seinen Versuchen über die Hydrierung der Naphthylamine. Sowohl das α - als auch das β -Naphthylamin $C_{10}H_7NH_2$ nehmen bei der Reduktion mit Natrium in alkoholischer Lösung vier Wasserstoffatome auf. Das β -Tetrahydro-naphthylamin $C_{10}H_{11}NH_2$ nähert sich in seinen Eigenschaften den Basen der Fettsäure. Die bedeutende Affinitätsgröße, das Ver-

halten gegen Diazokörper und Schwefelkohlenstoff, sowie die Bildung einer aromatischen Säure $C_6H_5C_2H_4(COOH)_2$ bei der Oxydation beweisen, daß diese Base im amidartigen Benzolkern hydriert ist. Im chemischen Verhalten herrscht völlige Analogie mit dem Bornylamin aus Kampfer. Ueberträgt man daher die im β -Tetrahydronaphthylamin nachgewiesene Atomgruppierung auch auf das Bornylamin, so ergibt sich für dieses und weiterhin für den Kampfer eine Konstitution, welche mit der oben angeführten im besten Einklang steht. Neben dem chemischen ist auch das physiologische Verhalten des β -Tetrahydronaphthylamins bemerkenswert. Es besitzt nämlich stark mydriatische Wirkungen. Das isomere α -Tetrahydronaphthylamin erwies sich als in der stickstofffreien Hälfte des Naphthylaminmoleküls hydriert und zeigt demgemäß im wesentlichen die Eigenschaften einer rein aromatischen Base.

Alkaloide. Der durch Will ausgeführten Umwandlung des Hyoscyamins in Atropin wurde in dieser Zeitschrift (VII. 310) schon gedacht. Das Trigonellin aus dem Bockshornfarnen ist nach Zahns Untersuchungen (Ber. 20. 2840) identisch mit dem Methylbetain der Nicotinsäure $C_5H_7COO.N.CH_3$. Die Kenntnis der chemischen Natur des Cocains, welche vorzugsweise durch die Arbeiten von Eichorn erworben worden ist (s. d. Ztschr. VII. 14), hat sich in mehrfacher Beziehung als fruchtbringend erwiesen. Liebermann machte die amorphon basischen Nebenprodukte, welche bei der Reindarstellung des Cocains erhalten werden, zum Gegenstand seiner Untersuchungen (Ber. 21. 2343, 3196, 3372). Es ergab sich, daß diese Gemische von Basen sind, welche dem Cocain analog konstituiert sind. Wie das Cocain liefern die Nebenalkaloide bei der Spaltung mit Salzsäure Ergonin $C_9H_{15}NO_3$ und Methylalcohol, dagegen erhält man an Stelle der Benzoesäure, welche bei der Spaltung des Cocains austritt, zwei isomere Atropasäuren und Zimtsäure. Diese Begleiter des Cocains sind daher Cocaine, in welchen das Nabilal der Benzoesäure durch andere Säureradikale ersetzt ist. Da es nun ferner gelungen ist, das Ergonin durch aufeinanderfolgende Einführung der Benzoyl- und Methylgruppe in Cocain zurückzuwandeln, so ist hiermit nicht nur eine Verwerthung der bisher verlorenen und störenden Nebenalkaloide gefunden, sondern es ergibt sich auch die Möglichkeit, durch Einführung anderer Säureradikale an Stelle von Benzoyl dem Cocain analoge Alkaloide synthetisch darzustellen. Von derartigen Verbindungen hat Liebermann bisher das Cinnamylcocain, also ein Cocain, welches den Rest der Zimtsäure enthält, gewonnen. Die physiologische Wirkung dieses Körpers wird im Laboratorium von Liebreich untersucht; in Anbetracht der wunderbaren Wirkungen des Cocains selbst beansprucht das Resultat dieser Untersuchung besonderes Interesse.

Bemerkenswerte Ergebnisse erhielt Schotten (Ber. 21. 2235), als er den Verlauf der Oxydation des Piperidins näher verfolgte. Substituierte Piperidine, z. B. das Benzoylpiperidin $C_5H_{10}N.C_6H_5O$ werden bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat glatt in Körper der aliphatischen Reihe, nämlich in substituierte Amidovaleriansäuren übergeführt:



Es findet also Auflösung des Ringes statt. Durch Eliminierung der Benzoylgruppe erhält man die Amidovaleriansäure, welche die Formel $NH_2.CH_2.CH_2.CH_2.COOH$ besitzt. Wird diese Verbindung bis zum Schmelzen erhitzt, so spaltet sie glatt ein Molekül Wasser ab und die Verbindung zwischen Kohlenstoff und Stickstoff wird wiederhergestellt. Es entsteht wieder ein Alkaloid, das Dypiperidin. Während die Amidovaleriansäure nicht giftig ist, ist das Dypiperidin ein ziemlich heftiges Gift, dessen Wirkungen der Strychninwirkung sehr ähnlich sind. Aus dem Umstand, daß ein ungiftiger Körper zu einem giftigen dadurch wird, daß er unter bloßer Wasserabspaltung eine ringförmige Struktur annimmt, geht hervor, welche Bedeutung gerade diese Anordnung der Atome für die physiologische Wirkung der Alkaloide besitzt.

Die verschiedenen, zur Prüfung des Chinins vorgeschlagenen Methoden wurden von Lenz (Ztschr. für anal. Chemie 27. 549) einer sehr eingehenden Prüfung auf ihre Zuverlässigkeit unterworfen. Zu diesem Zweck wurden die Identitätskonstanten der einzelnen Chinalkaloide mit großer Genauigkeit festgestellt.

Neben den mydriatisch wirkenden Alkaloiden findet sich in der *Scopolia japonica* und in der *Atropa Belladonna* ein indifferentere Stoff, welcher mit dem Aesculetin die Eigenschaften gemein hat, alkalischen und alkalischen Lösungen eine prächtige Fluorescenz zu erteilen. Tatsächlich zeigt nun in den Mitteilungen der med. Fakultät der Universität Tokio (Ber. 21. Ref. 837), daß dieser, Skopoletin genannte, Körper zu dem Aesculetin (siehe d. Ztschr. VII. 333) auch in allernächster Beziehung steht, nämlich als Monomethyläther desselben aufzufassen ist. Wie dieses, ist das Skopoletin in der Pflanze gepaart mit Traubenzucker als Glucosid enthalten.

Organische Farbstoffe. Die neuesten Anschauungen über den Zusammenhang zwischen Konstitution und Farbe der organischen Verbindungen behandelt Nietzi in seinem interessanten Werke "Chemie der organischen Farbstoffe" (Berlin, Julius Springer, 1889). Von neueren Farbstoffen erwähnen wir hier das "Rhodamin", einen roten Farbstoff, welcher durch den Glanz und die Reinheit seines Tones allgemeines Erstaunen erregt hat. Das Rhodamin gehört zu den Phthaläinen, es wird aus Phthalsäureanhydrid und Diäthylmetamidophenol $(C_6H_4[NC_2H_5]_2OH)$ dargestellt und ist daher gewissermaßen als basisches Analogon des Fluoresceins zu betrachten, welches aus Phthalsäureanhydrid und Resorcin gewonnen wird. Der Farbstoff löst sich in Wasser mit rosenroter Farbe und leuchtend roter Fluorescenz. In die Klasse der noch wenig studierten Induline gehört das "Paraphenylblau". Aus Amidoazobenzol und Anilin entsteht das gewöhnliche Indulin, ein blauer in Wasser unlöslicher Farbstoff; ersetzt man das Anilin durch Paraphenyldiamin, so erhält man ein Amidoindulin, welches gleichfalls blaue, aber wasserlösliche Salze bildet. Das Dinitroresorcin $C_6H_2(NO_2)_2(OH)_2$ hat wegen seiner Eigenschaft, mit Eisensalzen einen intensiv dunkelgrün gefärbten Lack zu geben, unter dem Namen "Echtgrün" Verwendung gefunden.

Liebig's Methode, den Kohlenstoff und Wasserstoff in organischen Verbindungen durch Verbrennen der Substanz mit Kupferoxyd und Wägen der gebildeten Kohlensäure

und des Wassers zu bestimmen, ist heute noch die allgemein übliche. Auch an Genauigkeit wird dieselbe von wenigen analytischen Methoden übertroffen. Wenn es sich nur um die Bestimmung des Kohlenstoffs handelt, kann man nach einem Vorschlage von J. Messinger (Ber. 21. 2910) die Verbrennung noch einfacher auf nassem Wege, nämlich vermittelst Chromsäure bewirken. Die Substanz wird in einem mit Rückflüßkühler versehenen Kölbchen mit Chromsäure und konzentrierter Schwefelsäure erwärmt und die entweichende Kohlenensäure nach dem Trocknen in der gewöhnlichen Weise in einem Kaliapparat aufzufangen. Diese Methode besitzt dieselbe Schärfe wie die Kupferozydmethode und leistet beispielsweise bei phosphorhaltigen organischen Verbindungen, welche mit Kupferozyd unvollkommen verbrennen, gute Dienste.

Zur Vereitung des Chlors im großen wird heute noch fast überall Braunkstein und Salzsäure angewandt, obwohl die Ausnutzung des in der Salzsäure enthaltenen Chlors auf diesem Wege eine keineswegs rationelle ist. Die Umfegung geht, wie bekannt, in der Weise vor sich, daß die Hälfte der angewandten Salzsäure zur Bildung von Manganchlorür verbraucht wird. Aus den manganhaltigen Laugen wird der Braunkstein durch den Weldonprozeß regeneriert, das Chlor geht aber dabei als Chlorkalcium verloren. Eine vollständigere Ausnutzung des Chlors findet bei dem Deacon-Verfahren statt, welches darauf beruht, daß mit Luft gemengtes Salzsäuregas in Chlor und Wasser zerlegt wird, wenn man das Gasgemisch bei ca. 400° über poröse, mit Kupferdinitrit getränkte Massen leitet. Jedoch wird immer nur etwa ein Drittel der Salzsäure in Chlor verwandelt, der Rest wird wieder als flüssige Salzsäure gewonnen. Neuerdings ist die Verwendung von Magnesiumoxydchlorid zur Darstellung von Chlor vorgeschlagen und erprobt worden. Graham beobachtete zuerst, daß bei der Einwirkung von Sauerstoff auf Chlormagnesium Chlor und Magnesia gebildet werden. Diese Reaktion nutzbar gemacht zu haben, ist das Verdienst von Weldon und Beghies. Durch Zusatz von gebrannter Magnesia zu Chlormagnesiumlauge wird Magnesiumoxydchlorid dargestellt, welches in glühenden Rammern der Einwirkung von Luft ausgesetzt wird. Es entweichen Chlor und Salzsäure, während Magnesia zurückbleibt. Dieses Verfahren liefert fast 0,80 des gebundenen Chlors an freiem Chlor, die Nebenprodukte Salzsäure und Magnesia werden wieder zur Darstellung von Magnesiumoxydchlorid benutzt.

Die Verwendung von Aluminium und seinen Legierungen hat in der letzten Zeit an Ausdehnung zugenommen. Erwähnt sei z. B. die neue Anwendung in der Eisenindustrie. Ein geringer Zusatz (0,5 %) von Aluminium zu Eisen oder Stahl bewirkt, daß ein ausgezeichnetes, sehr dichtes Material erzielt wird. Die Darstellung des Aluminiums ist dementsprechend auch immer mehr vervollkommen worden. Wir geben daher einen kurzen Überblick über die Methoden, welche heute zur Gewinnung von Aluminium benutzt werden. Das älteste Verfahren, von Wöhler entdeckt und von Deville weiter ausgearbeitet, nach welchem Natriumaluminiumchlorid oder -fluorid durch metallisches Natrium zerlegt werden, beginnt dadurch wieder erhöhte Bedeutung zu gewinnen, daß das Natrium nach Castner (s. diese Ztschr. VII. 382) bei weitem vorteilhafter dargestellt werden kann, wie bisher. Hierauf beruhen im wesentlichen die Methoden von Thompson und White Castner und Netto. Im Prinzip ähnlich dem älteren Wöhler-Deville'schen ist auch das Verfahren von Grädel. An Stelle von Natrium wird zur Zerlegung von Natriumaluminiumfluorid metallisches Magnesium verwandt, welches entweder in fertigem Zustand dem geschmolzenen Fluorid zugesetzt oder durch Elektrolyse von Chlormagnesium in Gegenwart der Fluoride erst gebildet wird. Bei den außerordentlich hohen Temperaturen, welche durch den elektrischen Lichtbogen erreicht werden, gelang es Cowles, auch Thonerde direkt mit Kohle zu Aluminiummetall zu reduzieren. Auf diese Weise werden vornehmlich Aluminiumlegierungen dargestellt. In der Aluminiumfabrik in Lauffen-Neuhausen am Rheinfall wird als positive Elektrode ein Bündel von Kohlestäben benutzt, während flüssiges Kupfer am Boden des mit Thonerde gefüllten Tiegels die negative Elektrode bildet. Der Sauerstoff der Thonerde geht an die Kohle, welche zu Kohlenoxyd verbrennt, das freierwerdende Aluminium legiert sich mit dem Kupfer sofort zu der sog. Aluminiumbronze. Auf einem rein elektrolytischen Prozeß beruht das Verfahren von Kleiner, nach welchem Kryolith ($\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6\text{NaF}$) mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens zerlegt wird. Gepulverter Kryolith wird in einem mit Baugit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) ausgeklebten Behälter durch in das Pulver eingebettete Elektroden der Wirkung des Stromes ausgesetzt. Die Masse schmilzt zunächst und zerlegt sich dann unter Aluminiumabscheidung, während das frei gewordene Fluor wieder mit dem Baugit zu Aluminiumfluorid zusammentritt.

Geologie und Petrographie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Ansichten über die Erraffung der Erde. Verhalten der Silikate beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand. Entstehung des Granulits und gewisser Gneise. Vulkanische Auswürfe vom Kaacher See und aus dem Siebengebirge. Granitische Einschlüsse im Basalt der Oberlausitz. Gemischte Eruptivgesteinsgänge. Die Abstammung der Erze auf den Präbramer Gängen.

Die Mehrzahl der Geologen hält es für höchst wahrscheinlich, daß der Erdball sich ursprünglich in einem glutflüssigen Zustande befunden und durch Abkühlung allmählich seine jetzige Beschaffenheit erhalten habe. Nur darüber, ob die Erraffung der Erde bereits eine vollständige ist, oder ob in ihrem Innern noch flüssige Massen, in einer

Kruste von immerhin bedeutender Dicke eingeschlossen, vorhanden sind, gehen die Ansichten auseinander, da durchschlagende Gründe weder für die eine noch für die andere Annahme aufgefunden werden können.

Gewöhnlich wird als ein Beweis für die erste Ansicht angegeben, daß die meisten Körper bei dem Uebergang

aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand dichter oder spezifisch schwerer werden. Ursprünglich an der Erdoberfläche erstarrte Gesteinsmassen müßten demnach in dem leichteren Schmelzfluß untergesunken sein, und wenn auch anfangs dieselben bei der in der Tiefe vorhandenen noch größeren Dichte wieder geschmolzen wurden, so schritt doch die Abkühlung immer mehr nach innen fort, es mußten die erstarrten Massen endlich bis zum Erdmittelpunkt gelangen. Von diesem Zeitpunkte an fand dann eine fortgesetzte Anhäufung der in dem Schmelzfluß niedersinkenden Erstarrungsprodukte auf den festen Massen im Erdmittelpunkte statt, bis die allmählich von innen nach außen fortschreitende Verfestigung schließlich die Erdoberfläche erreicht hatte.

Dem gegenüber wird von den Vertretern der zweiten Ansicht behauptet, daß die an der Erdoberfläche zuerst erstarrten Gesteine möglicherweise doch leichter als der Schmelzfluß, aus dem sie sich bildeten, gewesen seien, oder, wenn sie auch wirklich ein höheres spezifisches Gewicht besaßen, als dieser, doch wahrscheinlich sehr porös und zäh waren, so daß sie aus diesem Grunde nicht unterstinken und selbst noch bedeutende Lasten, ohne zu zerbrechen, später auf sich nehmen konnten.

Läßt sich wirklich beweisen, daß Gesteine, welche in ihrer Zusammensetzung etwa der ursprünglichen Erstarrungskruste der Erde entsprechen, oder ihre einzelnen Komponenten bei dem Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand sich ausdehnen, so ist von den beiden Hypothesen nur die zulässige, welche eine allmählich von außen nach innen fortschreitende Erstarrung des Erdhalls (und etwa ein noch jetzt zum Teil glutflüssiges Erdinnere) annimmt. Dieser Beweis ist aber nicht leicht und wohl auch so bald noch nicht mit der nötigen Schärfe zu erbringen. Ein verhältnismäßig reiches Material zu demselben hat Hr. Nies in einer kürzlich erschienenen kleinen Abhandlung*) zusammengetragen.

Nies erwähnt in derselben eine Reihe von Beobachtungen, welche es sehr wahrscheinlich machen, daß die erstarrte Lava (z. B. vom Vesuv, vom Aetna, vom Kilauwa auf Hawaii) nicht wegen ihrer Viskosität, sondern wegen des geringeren spezifischen Gewichtes von der fließenden Lava getragen wird. Besonders interessant sind die Versuche, welche der berühmte Vesuvforscher Palmieri angestellt und Nies zur Veröffentlichung mitgeteilt hat. Er fand nämlich, daß Würfel und Kugeln von fester, dichter Lava in fließende Vesuvlava geworfen und in diese eingetaucht, immer wieder an die Oberfläche kamen und auf der Lava schwammen.

Weiter macht Nies darauf aufmerksam, daß Bischof, Mallet, Whiffen, Siemens und Hannay an Basalt, bezw. Glas und Schlacken, eine gewisse Ausdehnung beim Erstarrten beobachtet haben, auch daß eine große Zahl von Metallen und Metalllegierungen, insbesondere Eisen und Wismut, eine Ausdehnung im Moment der Verfestigung zeigen**). Auch die Absonderungsformen der massigen Silikatgesteine, z. B. die säulenförmige des Basalt, möchte

Nies nach dem Vorgange von D. Lang lieber als hervorgerufen durch den bei dem Ausdehnen der erstarrten Eruptionsmasse von dem nicht nachgebenden Nebengestein ausgehenden Druck, denn als Kontraktionsformen auffassen und sie demgemäß als Beweise dafür ansehen, daß „sich die Silikatgesteine, zunächst der Basalt, bei dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand ausdehnen“. Nies sucht seine Ansicht zu stützen durch einen Versuch, welchen er mit einer kleinen Eismaschine anstellte. Die Druckgestalten, welche er an dem Eis in dem Zylinder dieser Maschine oder in Röhren, in welchen er Wasser gefrieren ließ, erhielt, hatten eine gewisse Ähnlichkeit mit den Absonderungsformen vulkanischer Gesteine.

Trotz alledem dürfte Nies in seiner Deutung der Absonderungsformen wohl zu weit gehen. Es wird sich in den meisten Fällen, gerade bei gangförmigen Eruptionsgesteinen, bei welchen auch aus anderen Erscheinungen auf einen von dem Nebengestein ausgehenden Druck geschlossen werden kann, gar nicht feststellen lassen, wodurch dieser Druck bedingt ist, ob nicht vielmehr durch die Gebirgsbildung und durch die mit dieser in Verbindung stehende Aufrichtung und Faltung der Gesteine. Es sei nur auf die eigentümlichen, vor mehreren Jahren von Rossen und Weiß*) beschriebenen gangartigen Quarzporphyre von Thal bei Kusla aufmerksam gemacht, welche in der parallelen Anordnung der eigentümlichen längsgestreckten, kaulquappenartig gestalteten Quarzeinpräglinge eine deutliche Fluidalstruktur erkennen lassen, die aber nicht parallel dem Salband, sondern senkrecht zu den Wänden des Ganges verläuft. Nur wo von den Gängen aus intrusive Lager in die Schichten des Glimmerschiefers hinein sich erstrecken, ist die fluidale Struktur völlig übereinstimmend mit der Richtung, in welcher der Porphyr eingebrungen sein mag. Am leichtesten wird diese auffallende Erscheinung auf den Gängen allerdings erklärt, wenn man mit Nies annimmt, daß ein von dem Nebengestein, von dem Salband, herkommender, durch die Ausdehnung des Porphyr beim Festwerden entstandener Druck auf die in dem noch nicht vollkommen erstarrten Quarzporphyrmagma noch beweglichen langgestreckten Quarzkristalle stauen, bezw. orientierend, gewirkt hat. Es lassen sich aber auch, wie jüngst J. G. Bornemann**) es als sehr wahrscheinlich hingestellt hat, die vermeintlichen Porphyrergänge als Teile lagerförmiger Massen betrachten, welche infolge der Streckung des sie einschließenden Glimmerschiefergebirges gerissen und auseinandergerückt worden sind; die Fluidalstruktur würde dann durchaus keine auffallende sein und man würde zu ihrer Erklärung keiner Annahmen über schwer zu beweisende Vorgänge in den Gesteinen bedürfen.

Die Beispiele, welche gewöhnlich als Beweis für eine Kontraktion der Silikate beim Uebergang aus dem flüssigen in den starren Zustand angesehen werden, möchte Nies nicht für ganz zutreffend halten. Es wird von Granatvarietäten, vom Vesuvian, vom Augit und vom Feldspat angegeben, daß sie spezifisch schwerer seien als das Glas,

*) Ueber das Verhalten der Silikate beim Uebergange aus dem glutflüssigen in den festen Aggregatzustand. Stuttgart, 1889.

**) Vergl. J. G. Bornemann, Ueber Schlackenfest und Laven. Jahrb. d. geol. Landesanstalt. Berlin, 1889. S. 255.

*) Rossen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXIV. S. 679 u. Weiß, ebenda Bd. XXXVI. S. 358 u.

**) Der Quarzporphyre von Heiligenstein und seine Fluidalstruktur, ebenda Bd. XXXIX. S. 793 u.

welches man durch Schmelzen aus ihnen erhält. Daraus folgt aber nach Ries noch nicht, daß beim Uebergang jener Substanzen aus dem flüssigen in den starren Zustand eine Verdichtung stattfände. Er hält es für möglich, und wohl mit Recht, daß der bei gewöhnlicher Temperatur schwerere Granat bei einer seinem Schmelzpunkt naheliegenden Temperatur ein weit geringeres specifisches Gewicht besitze, während der noch flüssigen Schmelze im Moment der Erstarrung vielleicht ein höheres specifisches Gewicht zukomme. Ein Beweis hierfür läßt sich aber zur Zeit nicht erbringen. Ueberhaupt dürften erst aus erneuten und in der von Ries angegebenen und anempfohlenen Weise exakt durchgeführten Untersuchungen allgemeinere Schlüsse über das Verhalten der Silikate beim Uebergange aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand und vielleicht auch über die Beschaffenheit des Erbinnern gezogen werden können.

In den letzten Jahren wiederholt erörtert, aber ihrer Lösung kaum merklich näher gerückt ist die Frage über die Entstehung der krystallinischen Schiefer und besonders der Gneisse. Schon seit Beginn des Jahrhunderts ist man abwechselnd bald mehr für die plutonische (eruptive), bald mehr für die sedimentäre, metamorphe Natur dieser Gesteine eingetreten. Während noch im verfloffenen Jahrzehnt ein ganz besonderes Gewicht auf das Vorhandensein einer deutlichen Schieferung und regelmäßigen Schfellagerung verschieden zusammengefügter Gesteine gelegt und aus diesem Grunde gern ein sedimentärer Ursprung der Gneisse angenommen wurde, ist man in diesem Jahrzehnt entschieden geneigt, sie für plutonisch zu halten, hauptsächlich bestimmt durch eine Reihe von Beobachtungen, aus welchen unzweideutig hervorgeht, daß durch mechanische Einschlüsse, durch die gebirgsbildenden Kräfte, Massengesteine in großartigem Maßstabe in schieferige umgewandelt werden können*). Doch gehen auch jetzt noch die Ansichten über die Entstehung der krystallinischen Schiefer, wie die im letzten Herbst auf dem internationalen Geologenkongreß zu London über diesen Gegenstand gepflogenen Verhandlungen (auszüglich in der englischen Zeitschrift „Nature“ mitgeteilt) zeigten, weit auseinander, so daß keine Aussicht vorhanden ist, schon bald eine Einigung in dieser so überaus schwierigen Frage zu erzielen.

Recht bezeichnend für die Wandlung in den Auffassungen über die Entstehung der krystallinischen Schiefergesteine sind die Ansichten der sächsischen Geologen seit C. F. Naumann über den Granulit und verwandte Gesteine des so genau erforschten sächsischen Mittelgebirges.

Von C. F. Naumann, welcher bei der ersten geologischen Aufnahme Sachsens den Granulit eingehender untersuchte, wurde derselbe sehr eruptiv gehalten. Er hat nach ihm nicht nur die Schiefer rings um sich her ausgerichtet und ihr zum Teil klastisches Material verändert, sondern ist auch mehrfach gangförmig in die Schiefer eingedrungen oder hat Teile der letzteren unschliffen und in Corbieritgneiß umgewandelt. Später war es A. Stelzner, welcher die deutlich ausgeprägte Schieferung des Granulits und den vielfachen, ziemlich regelmäßig sich wiederholenden Wechsel mineralogisch verschiedener ausgebildeter Granulitvarietäten mit seiner Entstehung aus einem Schmelzfluß

für unvereinbar hielt und darin vielmehr einen Beweis für die sedimentäre Natur des Gesteins erblickte. Auch H. Credner und Dathe haben sich bei der geologischen Neuaufnahme des Landes im allgemeinen der Auffassung Stelzners angeschlossen. Dagegen ist, wie schon bei einer früheren Gelegenheit erwähnt wurde (Humboldt 1888, 100), in diesem Jahrzehnt J. Lehmann wieder für die eruptive Natur des Granulits eingetreten; ihm zur Seite steht Danzig, welcher vor kurzem eine Arbeit über die eruptive Natur gewisser Gneisse, sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge*) veröffentlicht hat.

Danzig hält, wie Lehmann, die Hauptmasse des Granulits, den lichten Granulit, für ein ursprünglich granitisches Eruptivgestein, welches in ähnlicher Weise wie die umgebenden Schiefer durch gewaltige gebirgsbildende Kräfte eine Pressung und Faltung erlitten und hier und da gangartige Einschlüpfungen in die Schiefer erfahren hat. Die Veränderungen in dem den Granulit umschließenden Schiefermantel sind aber nicht ausschließlich, wie früher Naumann glaubte, dem Granulit zuzuschreiben; sie verdanken vielmehr ihre krystallinische, teilweise gneißartige Beschaffenheit einer Dislokationsmetamorphose mit nachfolgenden granitischen Injektionen. Wirkliche Beweise für die eruptive Natur des Granulits sieht Danzig in Einschlüssen fremdartiger Gesteine, welche er im Granulit bei Großschütz und Schönfeld östlich von Rochitz beobachtet hat, und in der durchgreifenden Lagerungsform, dem gangartigen Eindringen des Granulits in Corbierit- und Granatgneiß im Chemnitzthale.

Den in geringerer Ausdehnung vorhandenen Pyrogengranuliten kommt nach Danzig eine andere Entstehungsweise zu als allen übrigen Granuliten; sie stellen nach ihm wahrscheinlich durch den eruptiven Granulit umgewandelte Einschlüsse dar. Ebenso werden die gneißartigen Gesteine des sächsischen Granulitgebirges, die Biotitgneisse, roten Gneisse, Corbierit- und Granatgneisse, soweit sie nicht als bloße Gneißgranite (gneißartige Granite) zu bezeichnen sind, als Mischungen granitischer und granulitischer Materials mit ursprünglich sedimentären, zum Teil auch mit durch Dislokationsmetamorphose aus Granulit entstandenen schieferigen Lagen betrachtet. Speziell die Biotitgneisse sollen „von granitischem Material durchtränkte Glimmergneise“, die Corbieritgneisse „granitische, mit einer ungeheuren Fülle von Schieferestücken beladene Gesteine“ sein, welche ihre Gneißstruktur nur der mehr oder weniger parallelen Anordnung der jetzt zu Biotitfährnen metamorphosierten Einschlüsse verdanken. Der höhere oder geringere Grad der Veränderung, welche die Schiefer durch den Granit erlitten, war abhängig von ihrer Kohärenz. So setzten Hornblendschiefer, welche sich hin und wieder als Einschlüsse im Gneiß finden, einer Resorption durch das granitische Magna einen viel größeren Widerstand entgegen, als das vermutlich phyllitische oder glimmer-schieferartige Muttergestein der Biotitfährer.

Weiter soll nach Danzig die Abtrennung der sowohl im Gebiete des Granulits als in der Schieferzone auftretenden Lagergranite (Granitgneisse oder Gneißgranite) von den schon früher als zweifellos eruptiv erkannten

*) Vgl. Humboldt, Jahrg. 1888, S. 143 2c.

*) Mittl. aus dem Mineralog. Inst. der Univ. Kiel 1888, Bd. I.

Graniten im Granulitgebiet sich nicht rechtfertigen lassen; sie sind, da sie eine durchgreifende Lagerung aufweisen und deutliche Einschlüsse enthalten, sämtlich als eruptiv zu betrachten. Auch die Granitgänge, für welche H. Credner früher eine Bildung durch Lateralsekretion annehmen zu müssen glaubte, sollen durch Uebergänge mit unzweifelhaft eruptiven Graniten verknüpft und deshalb selbst eruptiv sein.

Die Entstehung des sächsischen Mittelgebirges denkt sich Danzig etwa folgendermaßen: „Das älteste der granitischen Eruptionsgesteine war ein Granit, der ein schon vorher durch Dislokationsmetamorphose verändertes Schiefergebirge durchbrach und mit dem daraus entstammenden, in großer Menge ausgenommenen Material uns heute als Gneiß (Biotit-, Corbierit- und Granatgneiß) erscheint. Die Einschlüsse von Pyroxengranulit wären dann als durch Kontakt mit dem Granitmagma metamorphosierte Schieferbruchstücke anzusehen. Der später empordringende Granulit nahm sowohl Fragmente der Schiefer als auch des Gneißes (kleinere Granitgneißmassen) in sich auf, wobei er die ersteren zum Teil in analoger Weise, wie der Granit, in Pyroxengranulit umwandelte.“ In noch jüngerer Zeit, nachdem die mechanische Metamorphose des Granulits vollendet war, traten die Wittebecker Granite, welche den Corbieritgneiß gangförmig durchsetzen und ansehnliche Fragmente desselben umschließen, sowie mit ihnen gleichzeitig die Lagergranite hervor, wobei die letzteren die durch die älteren Granite begonnene Umwandlung der Glimmerschiefer in Gneißglimmerschiefer durch Injektion granitischer Materials fortsetzten und vollendeten.

Lehmann ist im allgemeinen der gleichen Ansicht wie Danzig, nur hält er den Granulit selbst für das älteste der granitischen Eruptionsgesteine. Mit Rücksicht auf die petrographischen Ähnlichkeiten zwischen Granuliten und manchen Graniten, sowie die Abgrenzung des Granits im Granulit sind beide Autoren geneigt, für Granulit und Granit denselben Eruptionsherd anzunehmen und die meisten Granite gleichsam als jüngere Auflagen des Granulits zu betrachten.

Es läßt sich nicht leugnen, daß Theorien wie die, welche Lehmann und Danzig bezüglich der Bildung der kristallinen Schiefer aufstellen, recht anregend wirken und dadurch nutzbringend für die Wissenschaft werden können. Im allgemeinen aber fehlt ihnen und einer großen Zahl der als sicher angenommenen Voraussetzungen die nähere Begründung und Unterstüßung durch eine Reihe von Versuchen, welche es wahrscheinlich machen könnten, daß eine solche Injektion von Eruptionsmaterial in Schiefergesteinen, wie sie zur Erklärung der Entstehung vieler Gneisse angenommen wird, auch wirklich möglich ist und entsprechende Veränderungen herbeiführt.

Man sollte denken, daß die Auswurfblöcke, welche manche Vulkane in großer Zahl geliefert haben, zuweilen Erscheinungen darbieten müßten, welche auf ähnliche Vorgänge in der Nähe oder innerhalb des vulkanischen Herdes hindeuten, wie sie Lehmann und Danzig für die Gneißgebiete annehmen. In der That hat Hubbard, welchem wir eine nähere Untersuchung besonders nusehnenswerthen Auswürf-
des Laacher Sees verdanken*), beobachtet, daß Sanidin-

aggregate, wie sie gewöhnlich in großen, sicherlich aus glutflüssigem Magma ausgeschiedenen Blöcken für sich allein vorkommen, hin und wieder auch keilförmig zwischen Partien eines dichten Glimmerschiefers (Anotenschiefers) eingebrängt sich finden. Sie haben in einzelnen Fällen den Schiefer auseinandergebogen und Zerbrechungen hervorgerufen; Schmelzererscheinungen bemerkt man aber in dem schieferigen Teile in der Regel nicht. Dem bloßen Auge erscheint die Grenze zwischen Schiefer und Sanidinstein scharf, aber mikroskopisch geht die eine Gesteinsart in die andere über, ohne Andeutungen von einer plötzlichen und gewaltigen Dikeinwirkung zu zeigen, wie man sie beim Eindringen eines glutflüssigen Magmas vielleicht erwarten könnte. An manchen Auswürflingen ist zu beobachten, daß die Schiefermasse fast ganz zerstört und durch spätere Bildungen ersetzt ist. Die Schieferstücke sind teils gesplit, gesägt und gestreift, teils liegen sie in kleinen noch erkennbaren Partien mitten im Sanidin und besitzen dann eine noch annähernd parallele Lagerung. An anderen Stellen teilen sich die Sanidinnmassen allmählich aus, die Schieferpartien treten näher zusammen und zeigen ihre wahre ursprüngliche Natur auf das deutlichste. Es ist hier also Sanidin in einer ursprünglichen Schiefermasse zwischen den Schichten zur Bildung gelangt. Auch H. Vogt*) erwähnt aus dem Tracht der Perlenhardt im Siebengebirge Einschlüsse eines Glimmerschiefers, welcher durch einen Gehalt an Sanidin ausgezeichnet und in manchen Abarten gewissen sächsischen Trappgranuliten und Glimmergranuliten sehr ähnlich ist.

Auswurfblöcke, welche die von Hubbard geschilderten Erscheinungen erkennen lassen, sind aber nicht gerade häufig und lassen, wie C. Dittmar in einer Abhandlung über die insbesondere aus Schiefer herrührenden Auswürflinge des Laacher Sees**) erwähnt, wohl auch noch eine andere Deutung zu. Die sogenannten Amphibolite und auch viele als Syenit angeprochene Auswürflinge können nach Dittmar nur als vulkanisch gebildete Konkretionen von Hornblende, Augit, Glimmer und Feldspat erklärt werden, eine Annahme, welche Laspeyres nicht nur für viele massige Gesteine, sondern auch für einen Teil der schieferigen Gesteine vertritt. Von den letzteren gibt es allerdings, so sagt Dittmar, nur wenige, welche als Bruchstücke älterer Gesteine bezeichnet werden können. Die meisten von ihnen sind schieferige Mineralaggregate, welche mit wirklichen Urgesteinen nur die Schieferstruktur gemein haben und wegen ihrer Zusammensetzung aus lediglich vulkanisch gebildeten Mineralien ihre Herkunft von in der Tiefe anstehenden Gesteinen zweifelhaft erscheinen lassen. So finden sich graue und grüne Schiefer, welche nur aus einer lagenweisen Anordnung von Sanidin, neugebildetem Augit und Glimmer bestehen, in denen aber ursprüngliche Mineralien vollständig fehlen.

Ueber Einschlüsse von älteren schieferigen und massigen Gesteinen in jüngeren Eruptionsgesteinen liegen Arbeiten von H. Voght und Otto Beyer vor. Der erstere hat (a. a. O.) eine Anzahl von Bruchstücken kristallinischer Schiefer aus den Eruptiv-

*) Verh. des naturhist. Ver. d. preuss. Rheins. u. Westf. 45, 1888, S. 102 zc.

**) Ebenda 44, 1887, S. 477 zc.

*) Hgemaß min. u. petrogr. Mitteil. 8, 1887, S. 356 zc.

gesteinen des Siebengebirges beschrieben und dabei auch auf Veränderungen aufmerksam gemacht, welche diese Gesteine durch das glutflüssige Magma der einschließenden Gesteine erlitten haben. Seine Angaben liefern eine weitere Stütze für die schon früher gemachte Beobachtung, daß die vulkanischen Gesteine des Siebengebirges ebenso wie die des Raacher Sees auf ihrem Wege aus der Tiefe Schichtensysteme durchbrochen haben, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit solchen der Ardennen besitzen.

D. Beyer beschäftigt sich näher mit der Umwandlung granitischer Einschlüsse in Basalten*). Derartige Einschlüsse finden sich in großer Menge in kleinen, dem Granit aufgesetzten Basaltkuppen der Oberlausitz, unter anderem auch im Basalt des Großbetscher Berges, besonders zahlreich in einer Zone nahe der Oberfläche der Kuppen, weniger häufig nach der Tiefe hin. Die in ihrem mineralogischen und chemischen Bestande etwas voneinander verschiedenen Basalte haben den Granit durchbrochen, Teile desselben in sich aufgenommen und als spezifisch leichtere Einschlüsse mit nach oben geführt, größere Schollen aber bei hinreichender Menge des Magmas durchtrümmert und zersprengt. Je nach der Dauer der Einwirkung, die von der Festigkeit der Eruption und der Menge des nachquellenden Magmas abhängig war, und je nach der chemischen Zusammensetzung des letzteren wurden die granitischen Einschlüsse in verschiedener Weise verändert. Die am wenigsten vom Magma alterierten Einschlüsse zeigen eine Frittlung bei größtenteils erhaltener Struktur, ein Verschwinden des Glimmers und eine Neubildung von Magnetit. Eine stärkere und längere Einwirkung des glutflüssigen Magmas führte zu einer zuerst oberflächlichen, dann zu einer vollständigen Umschmelzung des Einschlusses. Die Korrosionserscheinungen, welche der Quarz und der Feldspath der Einschlüsse bei dem teilweisen Schmelzen derselben erlitten, werden sehr ausführlich besprochen, auch die Mineralneubildungen, welche beim Erkalten der Gesteine vor der vollständigen Einschmelzung der Einschlüsse sowohl in den letzteren und in dem sie umhüllenden Glasmantel als in dem benachbarten Gesteinsgebilde entstanden.

Sehr eigentümlich und für die Auffassung mancher eruptiver Ganggesteine von großer Bedeutung sind die Verhältnisse, welche an zahlreichen Gängen auf der Südwesseite des Thüringer Waldes in der Nähe von Schmalkalden von H. Bücking beobachtet und näher untersucht**) worden sind.

Die kristallinischen Schiefer, der Granit und gewisse Teile des Rotliegenden werden in der Gegend zwischen Kleinschmalkalden und Bad Liebenstein von einer großen Zahl von Eruptivgesteinsgängen durchsetzt. Die Gänge werden von dunklen melaphyrartigen Gesteinen (Gangmelaphyr), von dunklen und rötlichen Syenitporphyren und von gewöhnlich hellfarbigen Granitporphyren gebildet. Neben Gängen, auf welchen nur eines dieser Gesteine auftritt, allerdings zuweilen in mehreren, sowohl strukturell als mineralogisch und chemisch etwas verschiedenen Arten, sind auch sogenannte gemischte Gänge zu unterscheiden, auf welchen zwei oder drei dieser Ge-

steine nebeneinander vorkommen. Es können also auf demselben Gange zusammen auftreten a) Syenitporphyr und Granitporphyr, b) Gangmelaphyr und Syenitporphyr, c) Gangmelaphyr und Granitporphyr, d) Gangmelaphyr, Syenitporphyr und Granitporphyr. Stets besteht dann die Gesetzmäßigkeit, daß das kieselsäurereichste Gestein in der Mitte, das kieselsäureärmste Gestein am Salband des Ganges gelegen ist. In der Regel ist die Anordnung und Aufeinanderfolge der Gesteine von der Mitte aus nach beiden Salbändern hin die gleiche, auch die Mächtigkeit der gewöhnlich scharf von einander geschiedenen Gesteine an beiden Seiten des Ganges ist nahezu dieselbe.

Die durchaus gesetzmäßige Aufeinanderfolge der genannten Gesteine innerhalb des gleichen Ganges, der vollkommen symmetrische Bau der gemischten Gänge schließt von vornherein die Annahme aus, daß das Gestein der Gangmitte bei einer späteren Eruption in den mit bereits verfestigtem Gestein erfüllten Gang eingepreßt worden sei. Es ist nur denkbar, daß das in die Gangspalte eingedrungen Magma sich unter gewissen Bedingungen, vielleicht unter dem Einfluß eines sich allmählich oder plötzlich oder ruckweise ändernden Druckes in verschiedene Gesteine gespalten hat, der Art, daß die basischen Spaltungsprodukte die randschalen, die sauren die mittleren Teile des Ganges einnehmen. Soweit die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Ganggesteine bekannt ist — und von den wichtigsten Typen liegen bereits mehrere Analysen vor — spricht sie nicht gegen eine solche Auffassung; und was die Mineralbestandteile der verschiedenen Gesteine anlangt, so würden sie in derselben Reihenfolge, in welcher sie sich auf dem Gange (also in den verschiedenen, zwischen Salband und Gangmitte gelegenen und somit naheinander erfallenen Gesteinen) gebildet haben, auch unter gewissen Umständen in einem und demselben Gestein in verschiedener aufeinanderfolgender Generationen haben zur Auscheidung kommen können. Wenigstens sprechen hierfür durchaus die Erfahrungen, welche Lagorio über die Kristallisationsvorgänge im eruptiven Magma mitteilt, und die Beobachtungen, welche Rosenbusch und andere Petrographen bei dem Studium zahlreicher Gesteine gemacht haben.

Man darf daher wohl annehmen, daß die gemischten Gänge in folgender Weise zu stande gekommen sind. Aus dem Magma bildete sich am Salband des Ganges, wo infolge der Wärmeabgabe an das Nebengestein zuerst eine Abkühlung und deshalb eine Mineralausscheidung aus dem Magma eintreten mußte, zunächst ein aus vorwiegend basischen Mineralien bestehendes Gestein, solange bis bei dem Aufhören oder Nachlassen der das Magma in die Gangspalte pressenden Druckkräfte die Auskristallisation unterbrochen wurde. Erst nach einer gewissen Zeit, nämlich dann, als die Temperatur des noch flüssigen Magmas bis zu einem bestimmten Grade gesunken war oder der auf das Magma in der Gangspalte wirkende Druck wieder eine bestimmte Höhe erreicht hatte, begann von neuem eine Mineralausscheidung, welche nunmehr, im Falle daß das früher gebildete basischere Randgestein nicht wieder vollständig eingeschmolzen war, bei der von der ursprünglichen abweichenden chemischen Zusammensetzung des Magmas

*) *Isidormas mineral. u. petrogr. Mitteil.* 10, 1888, S. 12c.

**) *Jahrb. des geol. Landesanst. für 1887.* Berlin 1889, S. 119 2c.

zur Bildung eines anderen, saureren und von dem erst- gebildeten Salbandgestein ziemlich scharf getrennten Ge- steins führen mußte.

Für die Annahme nur eines einzigen Eruptionmagmas, welches in der Gangspalte selbst eine Spaltung in ver- schiedene Gesteine erlitten habe, sprechen besonders die- jenigen gemischten Gänge, welche sich aus drei verschiedenen Gesteinen symmetrisch aufbauen. Andererseits deutet das Vorhandensein von einfachen, entweder nur mit dem ba- sischen Gangmelaphyr oder nur mit dem sauren Granit- porphyr gefüllten Gängen darauf hin, daß solche Gesteine, wie sie sonst als Spaltungsprodukte eines in seiner Zu- sammensetzung zwischen beiden stehenden Magmas auf den Gängen entstanden, auch bereits in größerer Tiefe, etwa innerhalb des Eruptionsherd, durch Differenzierungen aus ähnlichen Magmen erzeugt und von Zeit zu Zeit, von einander getrennt, in Spalten injiziert werden konnten. Es ist auch leicht möglich, daß das in dem Eruptionsherd gebildete Magma an verschiedenen Stellen des Herdes zu verschiedenen Zeiten der eruptiven Thätigkeit eine etwas andere Zusammensetzung hatte und würden sich hieraus die Schwankungen, welche die Ganggesteine in ihrer che- mischen und mineralogischen Zusammensetzung zeigen, recht wohl erklären lassen.

Analoge Erscheinungen an Eruptionsgesteinsgängen sind auch an anderen Orten beobachtet worden, indessen immer nur ganz vereinzelt, so daß eine Erkennung der oben be- tonnten Gesetzmäßigkeit vordem nicht möglich war. So hat R. Beck aus dem Bereich des Blattes Nassau des Königs- reichs Sachsen einen Augitsyenitgang beschrieben*), welcher an beiden Salbändern ein scharf gegen das saure Gestein der Gangmitte sich abhebendes basisches Gestein zeigte, und G. Lorez das Vorkommen von Kerantit und Glimmer- porphyr in derselben Gangspalte unweit Unterneubrunn bei Schleusingen im Thüringer Wald**).

Weitere petrographische Abhandlungen liegen vor von W. E. Brögger, der eine sehr genaue geologische Karte von den durch ihre Gänge von Diabas, Proterodas, Syenitporphyr und Rhombenporphyr ausgezeichneten Inseln südlich von Christia- nia, im Maßstabe von 1 : 10 000, veröffentlicht hat, von Helge Bäckström über den Rhombenporphyr aus dem Bru- munshale in Norwegen, von W. E. Brögger und Helge Bäckström über Kugelgranit von Stockholm, von Frederik Hatch über ähnliche Granitgesteine von Mullaghbery, Co. Donegal, Irland, und von vielen anderen Autoren; sie sämtlich zu erwähnen würde zu weit führen.

Die Frage nach der Herkunft der Erze auf ihren verschiedenen Lagerstätten hat noch immer keine allgemein befriedigende Lösung gefunden. Man kann den Nachweis erbringen, daß auf vielen Gängen die Erze von dem auf den Spalten niedersickernden Wasser abgesetzt und aus gewissen erzführenden Gesteinen, welche die Gang- spalten in ihren oberen Teilen begleiten, durch Auslaugung weggeführt worden sind. Solche Gänge sind nur bis zu einer gewissen Tiefe erzführend und hören dann oft gänzlich auf; zu ihnen gehören z. B. die Kobalttrüden der Bestlein- formation, deren Metallgehalt dem Kupferschiefser entstammt.

Andererseits unterliegt es aber auch keinem Zweifel, daß andere Erzlagerstätten als Abfälle von warmen, aus der Tiefe aufsteigenden Quellen angesehen werden müssen, so z. B. viele Zinnoberlagerstätten des westlichen Nordame- ricas (Sulphurbank in Kalifornien u.), auf welchen sich noch fortwährend aus heißen alkalischen Schwefelquellen Quecksilbererze, von Opal und Quarz begleitet, absetzen^{*)}. Solche Lagerstätten werden sich natürlich bis in die größten Tiefen als erzführend und bauwürdig erweisen können im Gegensatz zu den oben erwähnten, durch Lateralsekretion gebildeten Gängen.

Für weitaus die meisten Erzlagerstätten ist es bis heute noch unbewiesen, ob sie, wie F. Sandberger dies in seinen „Untersuchungen über Erzgänge“ (2 Teile, Wies- baden 1882 und 1885) behauptet und an einzelnen Bei- spielen zu beweisen versucht, durch Auslaugung aus dem Nebengestein (durch Lateralsekretion) entstanden sind, oder ob sie ihren Erzgehalt auf andere Weise, durch aufstei- gende, aus unbekannter Tiefe kommende Quellen oder Dämpfe, erhalten haben. Sandberger, welcher auch die Bildung der Zinnoberlagerstätten Kaliforniens auf eine Auslaugung älterer Erzniebelagen zurückführen möchte, stützt seine verallgemeinerte Lateralsekretionstheorie wesentlich auf die Beobachtung, daß gewisse Gangspalten bei dem Uebertritt aus einem Gestein in ein abweichend zusammengesetztes ihren metallischen Ausfüllungscharakter völlig verändern, also bezüglich ihrer Erzführung eine un- verfeinerbare Abhängigkeit von dem Nebengestein zeigen, und ferner auf die Resultate, welche ihm die chemische Untersuchung der Glimmer, Augite, Hornblenden, Olivine und Feldspate aus den verschiedensten und besonders aus solchen Gesteinen, in welchen die wichtigsten deutschen Erz- gänge aufsteigen, ergeben hat. Er fand in diesen Materia- lien, wie er selbst behauptet**), „die an Kieselsäure gebundenen Dryde aller Elemente der Erze derselben, sowie lösliche schwefelsaure Salze und organische Substanz, welche jene Dryde in unlösliche Schwefel- (bzw. Arsen-) Verbindungen umzuwandeln und auf den Gängen zu konzentrieren im Stande sind.“

Indessen sind, wie neuerdings von verschiedenen Seiten betont worden ist, doch noch nicht alle Bedenken beseitigt. Geseht aber, die Lateralsekretionstheorie Sandbergers sei völlig begründet, so wäre es für den Bergmann von höchstem Werte, zu wissen, ob ein von noch nicht näher bekannten Gängen durchsetztes Gestein metallführende Silikate ent- hält oder nicht, da Gegenwart oder Fehlen derselben im Nebengestein darüber entscheidet, welche Ergebnisse er von den in diesem aufsteigenden Gängen zu erwarten hat, ob eine nähere Untersuchung derselben, welche oft nur mit Auf- wend großer Kosten möglich ist, Aussicht auf Erfolg ver- spricht oder nicht. Welche Vorteile das bringen würde, wie viele kostspielige Versuche von vornherein als ver- geblich erkannt und vermieden werden könnten, ist klar.

Von diesen Gesichtspunkten geleitet ordnete vor einigen Jahren das österreichische k. k. Ministerium eine Unter- suchung der Nebengesteine der berühmten Przibramer

*) Specialkarte des Königreichs Sachsen. — Erläut. zu Blatt Nassau, 1887, S. 35.

**) Jahrb. der geol. Landesanst. für 1887. Berlin 1889, S. 100 u.

*) Zu vergl. George F. Veder, Natural solutions of Cinabar, Gold and associated sulphides. Amer. Journ. of Science, 1887, March, p. 199.

**) Sitzungsb. der Würzburger phys.-med. Ges. 1886.

Erzgänge an und betraute mit denselben Herrn F. Sandberger und mehrere österreichische Bergbeamte. Die Resultate liegen nunmehr vor und haben, da sie nicht in allen Stücken übereinstimmen, bereits zu einer Diskussion geführt, welche für die Frage über die Bildung der Erzgänge von besonderer Wichtigkeit ist.

Sandberger fand zunächst, daß die Diabase, welche in gangförmigen Zügen die Erzgänge begleiten*) und ziemlich allgemein als die Erzbringer angesehen wurden, nicht die ihnen zugewiesene Rolle spielen; in ihren Mineralbestandteilen fehlten die Elemente der vormaltenden Erze. Die Durchbrüche der zahlreichen Diabase sollten vielmehr nur die Hauptursache der Bildung der Gangspalten sein. „Als die Quelle des außerordentlichen Metallreichtums der Przibramer Erzgänge stellen sich unzweideutig die aus dem von dem Böhmerwald herrührenden Gneißschutt bestehenden Schichten der untersten Abteilung des silurischen Systems dar.“

Dagegen wird in einer später von dem Ackerbauministerium herausgegebenen Abhandlung (Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. der k. k. Bergakademien zc., 1887, 299 zc.), unter anderem auch von F. Sandberger selbst, betont, daß die Untersuchung der zahlreichen Proben von Eruptivgesteinen fast durchgängig einen Gehalt von Blei und Silber ergeben habe, daß also auch diese Gesteine Schwermetalle zur Füllung der Erzgänge geliefert hätten. Die Ursache des ungewöhnlichen Metallreichtums der Przibramer Erzgänge ist nach Sandberger (a. a. O. S. 363) nunmehr dadurch „völlig klargestellt, daß beträchtliche Mengen von Blei und Silber nicht nur in einem, sondern in den beiden wichtigsten Nebengesteinen konstatiert werden konnten. Natürlich werden sich hiernach diejenigen Teile des Przibramer Grubenbistrits am reichsten erweisen, in welchen zahlreiche Diabasgänge die Silurschichten durchsetzen.“

Der Schluß, zu welchem die Gegenüberstellung der von den verschiedenen Herren erhaltenen Ergebnisse führt, ist dann der folgende: „Obwohl nach der Ansicht des Herrn Professors Dr. F. von Sandberger durch die beschriebenen Untersuchungen die Auslaugungstheorie als für

die Przibramer Erzgänge zutreffend nachgewiesen ist, bleibt dies nach den Ausführungen des k. k. Oberbergrates Adolf Patras zweifelhaft, weil derselbe glaubt, daß durch die Untersuchungen die Frage nicht gelöst wurde, „ob in den untersuchten Gesteinen die Metalle der Przibramer Erzgänge als Schwefelmetalle oder Silikate vorkommen. So hoch auch der wissenschaftliche Wert der beschriebenen Untersuchungen anzuschlagen ist, so läßt sich doch mit denselben für den angegebenen Zweck vorläufig keine praktische Folgerung ziehen; denn die Elemente der Przibramer Erzgänge und insbesondere die hauptsächlich in Frage kommenden Metalle Blei und Silber wurden auch in jenen zur Untersuchung ausgewählten Gesteinen nachgewiesen, welche den tauben Scharfrevieren entstammen.“

Die Frage, ob die Przibramer Gesteine die Metalle der Erzgänge als Schwefelmetalle oder Silikate enthalten, ist auch nach weiteren Untersuchungen Sandbergers und Patras (veröffentlicht in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1888, S. 86 zc. und 223 zc.) noch nicht endgültig entschieden. Ueber die Bildung der Przibramer Erzgänge aber äußert sich Sandberger jetzt dahin, daß die metallischen Substanzen als Erze nur „in jenen Spalten konzentriert wurden, deren Hangendes und Liegendes aus der Auslaugung durch Siderwasser während langer Zeiträume günstigen Gesteinen bestand. Wo letzteres nicht der Fall war, blieben die Spalten leer oder, bergmännisch gesprochen, taub. Die Ursachen hierfür liegen im Przibramer Reviere nicht in Verhältnissen, welche durch chemische Untersuchung klargestellt werden können. Sie sind hier vielmehr in der physikalischen Beschaffenheit der Gesteine zu suchen und müssen an der Hand der in den Gruben beobachteten Aufschlüsse erforscht werden.“

Ganz anders als im Przibramer Bergrevier liegen nach Sandberger die Verhältnisse in vielen anderen, z. B. im Freiberg. „Hier ist der dunkle Glimmer des gewöhnlichen Gneisses reich an Metallsilikaten, einschließlich 0,0008 bis 0,0011 % Silber, der lichte Kaliglimmer des sogenannten roten Gneisses aber fast metallfrei. Die Verunreinigung der Gänge in letzterem hat daher eine chemische Ursache.“ Es ist bereits früher (Humboldt, 1886, S. 303) darauf hingewiesen worden, daß die Ansicht Sandbergers über die Entstehung der Freiburger Erzgänge von A. Stelzner nicht geteilt wird.

Kleine Mitteilungen.

Kompression von feuchtem Pulver fester Körper.

Im Anschluß an seine berühmt gewordene Untersuchungen des Verhaltens fester Körper unter hohem Druck fand Spring, daß gewisse Körper im feuchten Zustand ungleich besser zusammenschweißen als im trockenen, andere dagegen widerstehen bei Gegenwart einer Spur Wasser jeder Verbindung, während einzelne Substanzen, wie der Thon, unter Einfluß von wenig Wasser eine erstaunliche Bildungsfähigkeit erlangen, von der sie in trockenem Zustand fast keine Spur zeigen. Wie sehr die Gegenwart von nur wenig Feuchtigkeit die Zusammenschweißbarkeit gewisser Metalle geradezu verhindert, geht daraus hervor, daß schon das Hindurchgleiten von Blei-, Wismut- oder Zinkfeile durch die etwas feuchten Finger von Einfluß ist. In dieser Hinsicht verhalten sich alle Metalle nahezu gleich. Die Zu-

sammenschweißbarkeit der angefeuchteten Pulver tritt erst dann ein, wenn das Wasser durch die Kompression ausgetrieben ist. Auch manche in Wasser lösliche Substanzen, wie Zodiolum, Salmiak, lassen sich besser im trockenen Zustand zusammenschweißen, andere dagegen, wie Kalisalpeter, Kochsalz, Kupfervitriol, geben in feuchtem Zustand komprimiert festere und homogenere Massen, als man durch Schmelzen erhalten könnte. Dieses verschiedene Verhalten erklärt sich in der Weise, daß die erste Kategorie von Körpern eine Lösung bildet, deren Volumen größer ist als das Volumen des Lösungsmittels mit dem Volumen des Körpers, die zweite dagegen eine solche, deren Volumen kleiner ist. Dies Verhalten fällt mit jenem von Bunsen und Sorby ermittelten zusammen, wonach die erste Kategorie im Wasser unter Druck weniger, die zweite mehr löslich ist.

Bei ähnlichen Versuchen gelangte Spring zur Beobachtung einer sonderbaren Thatsache, welche zu beweisen scheint, daß die feste Materie in ihren Theilen nicht so unversehrbar ist, wie man gewöhnlich annimmt, vielmehr in gewissem Grade, ähnlich wie Gase und Flüssigkeiten, die Eigenschaft zu diffundieren besitzt. Wenn man Natriumsulfat und Natriumcarbonat oder umgekehrt Baryumsulfat und Natriumsulfat komprimiert, so setzt sich die durch den Druck eingeleitete Reaction, wenn auch langsam, außerhalb des Kompressionszylinders fort. Kupferseile wurde mit durch Sublimation vollständig getrocknetem Quecksilberchlorid in einer geschlossenen Röhre sich selbst überlassen, nur von Zeit zu Zeit umgeschüttelt. Im Verlauf von 4 Jahren war die Hälfte des an das Quecksilber gebundenen Chlors an das Kupfer gewandert, es hatte sich Kupferchlorür und Quecksilberchlorür gebildet. Ein Gemisch von durch Schmelzen getrocknetem und bezw. seines Kristallwassers beraubtem Kalisalpeter und Natriumacetat erwies sich längere Zeit unter dem Exsiccator aufbewahrt und nachher an die freie Luft gebracht als hochgradig hygroscopisch, ein Beweis, daß eine Wechselwirkung stattgefunden hatte und Natriumacetat gebildet worden war. Als zum Zweck, den Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit zu studieren, ein gleichfalls vollkommen wasserfreies Gemenge dieser Salze in geschlossener Röhre auf dem Wasserbade erwärmt wurde, schmolz das Natrium nach 3 Stunden zu einer weißen Masse (während Natriumacetat bei 319°, Kalisalpeter bei 338° schmilzt), die durch starke Perlektfähigkeit anzeigte, daß sich Natriumacetat gebildet hatte. D.

Farbige Sichtbarkeit der Diffusion und ihrer Gesetze. Eine Säurelösung wird nach Chabry (Journal de physique 1888, Bd. 2, S. 114) in ein weites hebes- und senkbares Gefäß gebracht; in die Lösung taucht man die Diffusionsröhre, bis über einen Hahn gefüllt mit Wasser, das durch Dreieinlösung blau gefärbt ist. Die Säure diffundiert in die blaue Dreieinlösung und färbt sie rot, soweit die Diffusion reicht. Zu genauen Messungen hat die Röhre eine sorgfältig ausgeführte Graduierung. Wenn bei der Einrichtung des Versuches Luftblasen, Erschütterungen u. dergl. schon Säure in die Röhre eingeführt haben, so ist dies durch die Hebe- und Senkbarkeit und den Hahn so zu corrigieren, daß Röhrenende und Säurelösung durch eine scharfe rote Grenzlinie getrennt sind. Die farbige Grenzlinie bleibt mehrere Tage scharf, so daß sie die größte Genauigkeit bei Messungen ermöglicht. Chabry hält die Einrichtung für geeignet, die Gesetze der Diffusion zu kontrollieren, Fragliches zu entscheiden; zu dem Ende hat er die Diffusion nicht bloß nach oben, sondern nach allen Seiten möglich gemacht, indem er die Diffusionsröhre statt mit Wasser mit Gelatine füllte, die mit Dreieinlösung getränkt war. Er hält nach seinen Versuchen die Frage, ob die Schwere, also die Richtung der Diffusion Einfluß habe, für entschieden, und zwar im Sinne Stefans, der die Schwerkraft für einflußlos hält. Auch das Gesetz, daß die Diffusion mit der Quadratwurzel aus der Zeit in Proportion stehe, erklärt er für unrichtig, hält aber das richtige Zeitgesetz für noch nicht gefunden. Es wäre zu wünschen, daß auch der Einfluß von Konzentration und Temperatur endgültig festgestellt würde, um zu entscheiden, ob die Meinung von Vroblowski, die Diffusionskonstante existiere nicht, auf Wahrheit beruht. R.

Anwendung der Kapillarität zum Reinigen von Flüssigkeiten. Eine Kapillaranalyse, die ihr Urbild schon in der schulmäßigen Entfernung von Zintenflecken mit Löschpapier hat, besteht nach Goppelsröder darin, daß man einen breiten Streifen Filtrierpapier mit dem untersten Rande in einem mit Wasser hinreichend verdünnten Farbstoffgemisch $\frac{1}{4}$ bis 12 Stunden hängen läßt. Man erhält bei langer Dauer des Versuches manchmal eine ganze Reihe verschiedenfarbiger Zonen, aus der man durch Abschneiden reine Farbstoffe, aber auch bestimmte Gemische solcher gewinnen kann, auch läßt sich, wenn der Versuch nach Auf-

steigen des kapillarstärksten Farbstoffes unterbrochen und dann für die folgenden wiederholt unterbrochen wird, eine völlige Trennung der Farbstoffe erreichen. R.

Die Prüfung und Beglaubigung der Stimmungsgabeln, welche erstere den Zweck hat, die Richtigkeit der Tonhöhe bezw. die Schwingungszahl der Gabeln zu ermitteln, hat die zweite (technische) Abteilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt übernommen. Die Prüfung kann nach den hierüber erlassenen Bestimmungen mit einer Berichtigung der Gabel verbunden werden, sofern diese den internationalen Normalstimmton, d. h. bei 15 Grad des hunderttheiligen Thermometers dasjenige eingestrichene a angeben soll, dessen Höhe durch 435 ganze Schwingungen (870 halbe oder einfache Schwingungen französischer Zählweise) in der Sekunde bestimmt ist. Die berichtigten Gabeln werden beglaubigt, und zwar erfolgt die Beglaubigung durch Anlassen und Stempelung. Stimmungsgabel zum Handgebrauch, deren Zinken eine gewisse Dize haben, können auf Wunsch der Beteiligten als Präzisionsgabeln berichtigt und beglaubigt werden. Die Berichtigung wird dann so weit geführt, daß die Anzahl ihrer ganzen Schwingungen um nicht mehr als 0,1 im Mehr oder Weniger von ihrem Sollwerte abweicht; auch wird die Prüfung solcher Gabeln auf die Veränderungen ausgedehnt, welche die Schwingungszahl durch Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur erleidet. An Gehäusen werden erhoben für die Prüfung und Beglaubigung einer gewöhnlichen Stimmungsgabel je nach der Dize der Zinken 2, bezw. 3 Mark, für die Prüfung und Beglaubigung einer Präzisionsgabel 5 Mark. D.

Die anthropometrische Pfeife von Shaw und Turner. John Herschel äußerte einmal: Es sei belustigend, in einer Gesellschaft jemand über den schrillen Ton einer Pfeife klagen zu hören, von dem andere durchaus nichts vernehmen. Wie hoch dieser Reizenton sein muß, um für das menschliche Ohr zu verschwinden, suchten obige Forscher mit ihrer Pfeife zu verstehen. Sie benutzten dazu eine sehr kleine Pfeife von 0,73 mm lichter Weite, in welcher die Länge der tönenden Luftsäule mittels eines verschiebbaren Stempels von 3–8 mm variieren konnte. Da diese Länge bei der gedeckten Pfeife gleich der vierfachen Wellenlänge des Tones ist und der Quotient der Wellenlänge in die Schallgeschwindigkeit die Schwingungszahl ergibt, so wäre letztere leicht zu bestimmen, wenn nicht gerade die Pfeife mehrfache Abweichungen von den Gesetzen zeigte, die zwar ebenfalls bekannt sind, jedoch bei einer so kleinen Pfeife möglicherweise von den gewöhnlichen verschieden auftreten könnten. Shaw und Turner bestimmten daher die Schwingungszahl auch nach einer anderen experimentellen Methode, mit der sensiblen Flamme von Lord Rayleigh, und fanden mittels dieser die Wellenlänge des zuerst für sie verschwindenden Pfeisontones gleich 15,84 mm. Da nun diese Wellenlänge viel größer war, als die vierfache Pfeisollänge, so folgt, daß die kleinsten Pfeisen die stärksten Abweichungen haben. Aus der angeführten Wellenlänge von etwa 16 mm ergibt sich bei einer Schallgeschwindigkeit von 320 m die Schwingungszahl = $320 \cdot 1000 / 16 = 20000$, eine unerwartet kleine Zahl, wenn man bedenkt, daß die höchsten hörbaren Stimmungsgabeln 40000 Schwingungen enthalten. Wenn indes der Ton, wie bei einer so kleinen Pfeife nicht anders zu erwarten ist, schwach war, so steht das Resultat im Einklang mit Sauvons Gesetze, daß die Hörbarkeitsgrenze mit der Tonstärke wächst. Eine mit Dampf von 1 at angeblasene Sirene hatte ihre obere Grenze bei 48000 Schwingungen, für Dampf von $1\frac{1}{2}$ at bei 60000, und für $2\frac{1}{2}$ at war bei 72000 Schwingungen die Hörbarkeit noch nicht geschwunden; gegenüber diesem sehr starken Nachschall mit der Tonstärke wäre die Schwingungszahl 24000 wohl möglich. R.

Das Clausius-Thomson'sche Gesetz der Erniedrigung des Schmelzpunktes durch höheren Druck, welches Joly zur Erklärung des Schiffschlaufsens benutzte (Humboldt VII, S. 197), erklärt bekanntlich auch die Plastizität des Eises, die in dem leichten Wallen nicht zu

kalten Schnees zu Tage tritt, besonders aber die Gletscherbewegung vermittelt, auch bewirkt, daß gleich unterhalb einer Gletscherkante das Eis seine prachtvoll blaue kristallartige Beschaffenheit wieder annimmt. Wenn nun auch beim Gletscher der Schmelzpunkt durch Druck erniedrigt wird, das Eis also unter 0° schmilzt und regeliert, so muß die Temperatur des Gletschereises unter 0° liegen, was bis jetzt nicht konstatiert war. Diese Lücke in der Gletschertheorie ist von Hagenbach und Fovet ausgefüllt worden, indem sie im August 1887, wo ein etwaiger Nest von Winterkälte ausgeschloffen war, in einer der Zugluft ausgelegten Grotte des Arolla-Gletschers die Temperatur des Gletschereises einer eingehenden Untersuchung unterwarfen, und zwar mit Präzisions-Thermometern aus Jensei Glas, deren sehr große Grade in der Nähe des Nullpunktes in Hundertelgrade eingeteilt waren; es ergab sich bei zahlreichen Versuchen der verschiedensten Stellen der Grotte eine Temperatur zwischen $-0,002$ und $-0,031^{\circ}$.

Darstellung von Sauerstoff. Seitdem das Wasserstoffsuperoxyd wegen seiner Verwendbarkeit als Bleichmittel ein überall zugänglicher Handelsartikel geworden ist, läßt sich dasselbe nach Göhring (Chem. Jtg. XII, 1659) mit Vorteil zur Darstellung von Sauerstoff benutzen. Die Methode beruht darauf, daß Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von Metallen oder Metallsalzen sehr leicht in Sauerstoff und Wasser zerlegt wird. Das Wasserstoffsuperoxyd des Handels ist gewöhnlich dreiprozentig und der Haltbarkeit wegen mit Säuren versetzt. Stumpft man letztere mit Ammoniak ab und gibt zu der neutralen oder besser alkalischen Flüssigkeit etwas übermangansaures Kali, so tritt sofort lebhafteste Sauerstoffentwicklung ein.

Man versieht eine Gasentwidelungsflasche mit einem doppelt durchbohrten Kork, durch welchen ein Tropftrichter und ein Gasenbindungsrohr geführt ist. Die Flasche füllt man etwa zur Hälfte mit Wasserstoffsuperoxyd und macht die Flüssigkeit mit wenigen Tropfen Ammoniak alkalisch, wobei in der Regel Trübung eintritt. Durch den Tropftrichter läßt man jetzt eine kleine Menge einer beliebigen Permanganatlösung einsinken (etwa 5 cem einer Lösung von 3 g im Liter Wasser), bis die Entwidelung nach dem Umschwenken der Flasche die gewünschte Lebhaftigkeit besitzt. Ist die Entwidelung im Gange, so geht sie gleichmäßig weiter, und der Apparat kann sich selbst überlassen bleiben. Sollte die Reaktion zum Stillstand kommen, so läßt man etwas Permanganat nachfließen. Sämtlicher verfügbarer Sauerstoff ist gewonnen, wenn eine Probe des Flüssigkeitsinhalts nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure die rote Färbung des übermangansauren Kalis zeigt. Aus 100 cem Wasserstoffsuperoxyd (dreiprozentig) erhält man ca. 1 l Sauerstoff.

Obgleich chlorsaures Kali, wie eine einfache Rechnung zeigt, etwa achtundzwanzigmal mehr Sauerstoff liefert, als ein gleiches Gewicht Wasserstoffsuperoxyd in dreiprozentiger Lösung, so bietet die beschriebene Methode doch den Vorteil, daß die Gasentwidelung sehr gleichmäßig verläuft, und die Anwendung des nicht ungefährlichen chlorsauren Kalis vermieden wird.

— Al.

Zur Theorie der Flamme. Bekanntlich verliert eine Leuchtgasflamme ihre Leuchtkraft, wenn ihr zu viel Luft zugeführt wird, wie beim Bunjenschen Brenner, oder durch Beimischung eines indifferenten Gases wie Kohlen säure, wobei die Temperatur der Flamme zu stark herabgesetzt wird. Rosenthal (Physikalisch-medizin. Societät, Erlangen) hat nun beobachtet, daß man unter gewissen Umständen eine leuchtende Flamme entleuchten kann, wenn man die Zufuhr der Luft nicht vermehrt, sondern vermindert. Ein aus enger runder Oeffnung ausströmender Gasstrahl wird entzündet, so daß er eine dünne leuchtende Flamme von 3–4 cm Höhe bildet. Die Flamme ist umgeben von einem cylindrischen Schmelzschlot von 3 cm Durchmesser und 8 cm Höhe. Derselbe ist unten abgegeschlossen durch einen messingenen Teller, welcher von den kleinen Brenner konzentrisch umgebenden Löchern

durchbohrt ist. Durch diese Löcher strömt unten die Verbrennungsluft ein und entweicht oben aus dem Glimmercylinder, beladen mit den Verbrennungsgasen. Legt man auf die obere Mündung dieses Cylinders einen Deckel so auf, daß dieselbe nicht vollkommen abgegeschlossen wird, so zuckt die Flamme für einen Moment auf und ruht, um dann scheinbar zu erlöschen. In Wirklichkeit brennt sie aber weiter, jedoch so vollkommen nichtleuchtend, daß man sie nur bei tiefer Beschattung des Brenners eben noch sehen kann. Nimmt man den Deckel ab, so zuckt die Flamme wieder für einen Moment auf und brennt dann wieder leuchtend wie vorher. Da es nicht ganz leicht ist, immer denjenigen Grad von Undichtigkeit des Deckels zu erzielen, welcher für den Versuch günstig ist, so habe ich auf der oberen Messingfassung des Glimmercylinders drei kleine Nieten von 0,5 mm dickem Eisendraht angebracht. Man braucht dann nur den Deckel aufzulegen und der Versuch gelingt immer.

Wenn eine Flamme in der gewöhnlichen Anordnung brennt, so strömt die atmosphärische Luft in Form eines cylindrischen Mantels an der in der Achse brennenden Flamme vorbei, und nur ein sehr geringer Teil des Sauerstoffes dieser Luft beteiligt sich an dem Verbrennungsvorgang. Die Mischung zwischen Luft und Gas ist eine unvollkommene und genügt nicht zur Erzeugung einer nicht leuchtenden Flamme. Wird aber die Luftströmung durch starke Verengerung der Abzugsöffnung sehr herabgesetzt, so breitet sich das aus der Brenneröffnung ausströmende Gas seitwärts aus, diffundiert in die es umgebende, fast ruhende atmosphärische Luft hinein und mischt sich so vollkommen mit ihr, daß die Verbrennung sofort (ohne vorherige Ausdehnung glühend werdender Kohlenpartikeln) zur Bildung der nichtleuchtenden Flamme führt. Dem entspricht auch die Form des nichtleuchtenden Flammgases. Man kann dasselbe selbst im hellen Zimmer gut sichtbar machen, wenn man der durch die unteren Löcher eintretenden Verbrennungsluft etwas Tabakrauch beimischt. Bringt man unter jene Löcher die eine Mündung eines Gummischlauches und bläst durch denselben in schwachem Strom etwas Tabakrauch, so färbt sich das Flammgase violett durch die im Rauch enthaltenen Kaliumsalze. Man sieht dann, daß die Flamme die Form eines hohlen Kelches hat, welcher am besten mit einer Tulpe verglichen werden kann. Nimmt man den Deckel fort, so fahren die leuchtenden Blätter nach der Achse zusammen und bilden die gewöhnliche, viel dünnere und höhere, cylindrische, oben spitz zulaufende leuchtende Flamme. Es ist für das Zustandekommen der Erscheinung jedenfalls günstig, daß der Abzug der Verbrennungsgase an der Peripherie der oberen Cylindermündung stattfindet. Wollte man dieselbe Erscheinung dadurch herbeiführen, daß man einen Deckel mit centraler Oeffnung von gleichem Querschnitt wie der ringförmige Raum in unserer Anordnung auflegte, so wäre man nicht sicher, daß nicht ein Teil des Leuchtgases, ohne sich genügend mit der Luft zu mischen, unverbrannt entweiche. Da es auch bei unserer Anordnung vorkommen kann, daß die Weite der ringförmigen Abzugsöffnung nicht ganz gleichmäßig ist, so schiebt man zuweilen, daß der obere Rand der kelförmigen Flamme sich an einer Stelle in Form einer spitzen Zunge erhebt. Und wenn eine solche Zunge etwas stärker ausgebildet ist, dann wird sie nicht vollkommen entleuchtet, sondern sendet ein schwaches gelbes Licht aus.

Man kann die in der beschriebenen Weise hergestellte Flamme sehr gut zum Erwärmen an Stelle eines Bunjensbrenners benutzen in Fällen, wo man einer mäßigen Wärmequelle bedarf. Sie hat nur den einen Fehler, daß man sie nicht sieht (denn ihr Licht ist viel schwächer als das eines Bunjensbrenners), und daß man es daher nicht merkt, wenn sie etwa durch Zufall erlischt. Uebrigens ist die Gefahr des Erstickens nicht groß, vielmehr brennt das Flammgase, wenn man sich nicht weiter darum bekümmert, beliebig lange gleichmäßig fort. Benutze man als Deckel einen Platinedel oder ein Uhrglas, in welches man etwas Wasser gegossen hat, so gerät dieses bald ins

Sieden und verdunstet schnell, ohne daß das Uhrglas, welches natürlich sehr heiß wird, springt. Setzte man einen Platinigel von 34,5 g Gewicht, dessen Boden gerade eben auf den Rand des Glimmercylinders pakte, mit 25 cm Wasser gefüllt statt des bis dahin benutzten Deckels auf, so wurde das Wasser bis auf 90° erwärmt und blieb konstant auf dieser Temperatur, solange das Glimmerchen brannte. Wurde zuerst der breitere Deckel aufgelegt und der Ziegel auf diesen gestellt, so ergab sich eine Temperatur von 75°. 50 cm Wasser in einem ziemlich großen Porzellantiegel nahmen eine Temperatur von 80° an. Eine solche schwache Wärmequelle ist oftmals gut zu brauchen, und der Vorteil, daß die Flamme nicht rußt, ist ja auch von einigem Wert. D.

Netcor mit Wirbelwind. Mein Vater erzählt: „Im Jahre 1840 war ich in Schmieds, um die hohe Tatra zu besteigen. Es war spät abends und ich saß im Zimmer, als plötzlich die Thüren draußen ein arges Geräusch erheben. Ich eilte hinaus. Da riefen die Weiber: Der Schmie ist über den Berg geflogen. Er ist in Sumpf gefahren und weiter über den Wald geflogen! Ich bin zwar ein Zipser, aber ich weiß nicht zu sagen, was das Wort 'Schmie' bedeutet. Auf meine Frage erzählte man mir, der Schmie wäre aus der Richtung etwa von Gorbak gekommen, er hätte zwei große feurige Augen gehabt, so groß wie ein Kopf, und einen Schweif. Die Weiber umstanden den Sumpf, doch war nichts besonderes zu sehen. Nach etwa acht Minuten erhob sich in der Höhe ein entsetzliches Brausen und Seulen. Da sahen wir, wie ein Wirbelwind den Berg hinunterfiel (Geisdorfer Spitze) und die Bäume bog und brach. Er fuhr über uns hinweg und überflutete den ganzen Platz dicht mit abgebrochenen Ästen. Bald darauf kamen Fuhrleute aus Schlagendorf und erzählten: Der Schmie ist uns über die Köpfe geflogen mit zwei feurigen Augen. Das Netcor muß also wirklich am Sumpf abgeprallt und weiter geflogen sein, da der Weg der Fuhrleute in der Verlängerung der Richtung lag, von der das Netcor gekommen war.“

Der Wirbelwind nach einem Netcor ist meines Wissens noch selten beobachtet worden.

Freßburg.

Professor K. v. Fuchs.

Wirbelwind. Meinem Vater erzählte der Bürgermeister von Begon (Steiermark, Südbahnstation), ein alter, ruhiger, sehr glaubwürdiger Mann, folgendes: „In jungen Jahren kam ich öfters nach Ungarn, um Ochsen einzukaufen. Bei einer solchen Gelegenheit war ich einmal in einer offenen Gegend bei einer Viehherde. Ein Wetter zog sich zusammen. Da erschien plötzlich ein Wirbel, der Blätter, Stroh und Staub emporhob. Das Vieh schien wie besessen und rannte wie toll davon und nach den Ställen. Plötzlich war der Wirbel vor mir. Mich befiel eine namenlose Angst. In dem Wirbel sah ich bläuliches Licht. Da fuhr ein fürchterlicher Blitz gerade in den Wirbel hinein, — und alles war vorbei.“

Diese Erscheinung ist zwar noch sehr selten beschrieben, sie ist aber thatsächlich wiederholt beobachtet worden.

Freßburg.

Professor K. v. Fuchs.

Schichtbau der libyschen Wüste. Die von Schweinfurth und Walther gemeinsam unternommene Untersuchung des Duabi Arabah hat frühere Aufnahmen über den Schichtbau jener Gegend corrigirt, besonders in sofern, als das liegende Schichtglied, das bis dahin für Devon gehalten wurde, sich als Kohlentuff erwiesen hat. Dasselbe schließt nach oben mit einer 2 m mächtigen Schicht mit verfestetem Araucarioxypholiten ab und besteht aus Sandsteinen, welchen Mergel und ein an Fossilien reicher, harter, bläulicher Kalkstein eingelagert sind. Darüber liegt der nubische Sandstein von unbestimmtem, tertiärem Alter, dann senone Kreide und darauf Cocän. Den nubischen Sandstein halten Schweinfurth und Walther für eine Dünenbildung, wofür mangelnde Schichtung und das Fehlen von organischen Resten — mit Ausnahme verfesteten Holzes — spricht.

Eine andere Publikation über ein ägyptisches Schichtglied berichtet ebenfalls eine kürzlich geltend gemachte Ansicht. Neumayr hat nämlich die von Meyer-Gynar im Sande von Wadi el Mellaha (6 km von Gizeh) gesammelten und von letzterem für diluvial gehaltenen, marinen Fossilien als von mittelpäocämem Alter und mediterranem Charakter erkannt, wonach also damals das Nubelita ein Meeresarm des Mittelmeeres war. Die Behauptung, daß sie einem diluvialen Saharameer angehörten, ist demnach hinfällig. Ki.

Zeit der Entstehung des Oberrheintales. Auf eine Ablagerung, welche für die Frage über das Alter des Oberrheintales — Basel-Mainz — entscheidend ist, hat neuerdings Steinmann in Freiburg das Augenmerk gelenkt. Bekanntlich steht eine ältere Anschauung, welche von Elie de Beaumont herührt, gegenüber derjenigen, die jetzt von den älteren Geologen vertreten wird und kürzlich besonders von Lepsius, Neumayr und Suess dargestellt worden ist. Elie de Beaumont hielt dafür, daß der Hauptbuntflandstein, der heute fast allenthalben die höheren Teile der das Oberrheintal einrahmenden Gebirge bedeckt, nach seiner Ablagerung nicht mehr von triassischen und jurassischen Sedimenten überlagert worden sei, daß vielmehr nach Aufwühlung desselben und Einbruch des Gerölles die Fluten des jüngeren triassischen und des jurassischen Meeres in das so entstandene kassende Spalte eingetreten seien, daß also die Rheintalbedpression zwischen Vogesen und Schwarzwald vor der mittleren Triaszeit geschehen sei. Die neuere Theorie nimmt dagegen an, daß das südwestliche Deutschland bis zur Kreidezeit unter Wasser war, daß dasselbe dann während der Kreidezeit und auch noch im Beginn der Tertiärzeit eine Plateaulandschaft darstellte, die durch Abwaschung und Erosion mehr und mehr Abtragung erfuhr, welche je näher die Zeit der heutigen rückt, desto weiter und tiefer reichte, so daß eben heute von den jurassischen und jüngeren Triassschichten auf dem Gebirg nichts mehr erhalten ist, endlich, daß erst bei Beginn der mittleren Tertiärzeit das Oberrheintal sich durch Senkung zu bilden begann, so daß erst zu dieser Zeit in demselben sich Abflüsse bildeten.

Kürzlich ist nun de Lapparent für die de Beaumont'sche Vorstellung eingetreten. Nach ihr hätten also Schwarzwald und Vogesen zur jüngeren Triaszeit und zur Jurazeit einzeln als Festländer aus dem Meere hervorgeragt. Man müßte demnach auf der Ostseite des Schwarzwaldes und auf der Westseite der Vogesen Küstenbildungen antreffen. de Lapparent hält nun das Vorkommen jurassischer Korallenriffe in Lothringen für den Beweis, daß die Vogesen schon damals das Meer gebildet haben. Thatsächlich sind aber echte Küstenbildungen hier und zwar zwischen Vogesen und Schwarzwald erst aus der Mittelpäocäne bekannt. Hier, zwischen den beiden Gebirgen, wo sie in der Trias- und Jurazeit am ausgeprägtesten entwickelt sein müßten, wenn die Vorstellung de Lapparents nach dem Vorgange Elie de Beaumonts zutreffend wäre, hier fehlen die Küstenbildungen aus jener Zeit völlig. Gegen die Theorie macht Steinmann u. a. auch geltend, daß die cis- und transvogesischen Juraschichten miteinander übereinstimmen, während in der Fauna eher Unterschiede zwischen links- und rechtsrheinischen Jura existieren.

Was nun die entscheidende, neue Beobachtung, von der oben die Rede war, angeht, so besteht sie in einer nagelfurartigen Geröllanhäufung inmitten des Schwarzwälder Grenzgebietes, am nördlichen Abhang des Feldbergmassives, in der Nähe von Aersbach im Hüllenthal, zunächst der Station Posthalde. Dasselbe besteht in wenig gerundeten Gesteinsstücken von 0,1—0,5 m Durchmesser, welche lose in einer an kleineren Gesteinsstücken reichen gelben Lehmmaße eingebettet sind. Sehr auffallend ist die bedeutende absolute Höhe von ca. 1000 m, welche dieses Sediment einnimmt. Das Wichtigste aber ist die Beschaffenheit der Brocken. Außer dem Glimmergerüst, der schon in Rücksicht auf das Vorkommen unter denselben am meisten vertreten ist, sind nämlich alle widerstandsfähigen

Sedimentgesteine vom Hauptbuntsandstein bis inkl. zum Haupttrogenstein, also Hauptbuntsandstein, Vögelsandstein, Ruffelskalk, Liaskalk und Haupttrogenstein, vertreten. Weiße Jurafossilien scheinen zu fehlen; es müßten denn gewisse Rieselknochen denselben angehören. In Rücklicht auf die Höhenlage der Alpersbacher Ragelflu, 130 m über der heutigen Wasserseide, ist unmittelbar ersichtlich, daß mindestens zur Zeit des Haupttrogensteins das Meer die jetzt vom Schwarzwald eingenommene Gegend bedeckte. — Daß solches aber noch zur Zeit des oberen Jura der Fall war, dafür spricht die Art der Malmbalagerung, z. B. auf dem Schönberg bei Freiburg, dann auch die des Randes, die keinerlei Spur einer naßen Küste erkennen läßt. — Eine weitere unmittelbare Folgerung, die aus jenem Vorkommen bei Alpersbach gezogen werden muß, ist, daß zur Zeit der Ablagerung der Alpersbacher Ragelflu die Abtragung des Gebirges schon bis auf den Gneiß, der in nächster Nähe derselben ansteht und ihr Liegendes bildet, stattgefunden hat, daß aber trotzdem die oben aufgeführten triassischen und jurassischen Schichtkomplexe noch dem kristallinen Massiv aufruheten, also in höherem Niveau erhalten waren und anstanden — und zwar, was aus der geringen Abnutzung der Gesteinsstücke ersichtlich, in nicht bedeutender Entfernung vom Orte ihres Ablasses. Da nun aber die mittelloigocänen Kalkfonglomerate einestheils mehrfach auf Malm (Schönberg) ruhen, andertheils oberjurassische Gerölle zahlreich führen, der kristallinischen Felsarten des Gebirges aber noch gänzlich entbehren, so müssen wir schließen, daß die Alpersbacher Ablagerung später geschah, als die der mittelloigocänen Strandgerölle. War also nach obigem der Hauptbuntsandstein noch von den Schichtgliedern der oberen Trias und des unteren und mittleren Jura bedeckt, so scheint zur Zeit des Ablasses der Alpersbacher Geröllanhäufung der Weißjura schon völlig abgetragen gewesen zu sein, während andererseits das kristallinische Grundgebirge noch nicht bloßgelegt war. Steinmann macht es nun auch wahrscheinlich, daß die fragliche Anhäufung — in Rücklicht auf Zusammenlegung und Höhenlage — aus der Zeit stammt, da am Südbang des Schwarzwaldes auf den mächtigen Meeres- und Braekwasser-Bildungen in weiter Ausdehnung sich die sogenannte Juranagelflu bildete, kann es aber nicht sicher entscheiden, da sie der die Juranagelflu orientierenden Organismen entbehrt, auch bleibt unsicher, ob sie in unmittelbarem Zusammenhang mit dieser Süßwasserbedeckung geschah oder ob sie eine lokale Bildung ist.

Ki.

Das Klima der Tertiärzeit. In seine Arbeit „Zur fossilen Flora Japans“, welche Nathorst kürzlich in den „Paläontologischen Abhandlungen“ von Dames und Kayser erscheinen ließ, schließt der berühmte schwedische Paläophytologe Ausführungen von hervorragendem allgemeinen Interesse. Die von ihm in dieser und einer früheren Arbeit beschriebenen tertiären Pflanzenreste Japans führten ihn zu dem Schluß, daß das Klima der Tertiärzeit dort nicht wärmer gewesen sei als das jetzige. Auch die bis jetzt beschriebenen Tertiärpflanzen von Jesso sind Typen einer gemäßigten Zone. Die miocene Flora von Alaska und Sadakia deutet zwar auf ein etwas wärmeres Klima als das problematische Klima des japanischen Tertiärs, befißt aber doch nur Pflanzen von viel mehr nördlichem Charakter als die gleichzeitige Flora der um fünf Breitengrade nördlicher liegenden Fundpunkte des Samlandes. Ebenso auffällig wie die einer verhältnismäßig kühlen Temperatur entsprechende Tertiärflora Japans ist die auf ein verhältnismäßig viel wärmeres Klima deutende entsprechende Flora von Grönland, Spitzbergen, Island, also Punkten von der entgegengesetzten Seite des Poles. Nathorst findet vorläufig keine bessere Erklärung für diese Verhältnisse, als die Annahme einer Veränderung in der Lage des Poles, indem er sich denkt, daß der tertiäre Pol seine Lage im nördlichen Asien etwa unter dem jetzigen 70° nördlicher Breite und 120° östlicher Länge von Grönweid gehabt habe. Eine solche Annahme steht im Einklang mit Verhältnissen auf der südlichen Halbkugel, wo z. B. die miocene und eocene Molluskenfauna

Chiles keine Formen enthält, welche auf ein wärmeres Klima als das heute dort herrschende hinweisen. B.

Entstehungsgeschichte der Extremitäten der Ichthyosaurier. Bis hier hielt man dafür, daß die Ichthyosaurier in ihren flossenartigen Extremitäten ein Bindeglied der höheren Wirbeltiere mit den Fischen darstellen, also Tiere seien, die noch Fischcharaktere beibehalten haben. Es galten somit die als Flossen entwickelten Extremitäten der Ichthyosaurier für das primitive Stadium derjenigen der höheren Wirbeltiere. Vergleichende Studien Baur's besonders mit Sphenodon haben nun gezeigt, daß die Ichthyosaurier spezialisierte, Sphenodon ähnliche Reptilien sind, und daß ihre Füsse nicht ursprüngliche, sondern durch Anpassung ans Wasserleben hervorgegangene Bildungen sind, wie ähnliche bei den Cetaceen der Fall ist. Besonders ist es das Kopskelett, das nur mit den höheren Reptilien, mit den Rhynchocephalen und Lacertilien vergleichbar ist; das der Ichthyosaurier unterscheidet sich nämlich fast nur durch den vorberenen stark verlängerten Teil des Schädels — ähnlich wie bei den Delfinen oder überhaupt bei den Cetaceen. Es stammen hiernach die Ichthyosaurier von Landtieren. Was nun die Extremitäten speciel angeht, so weist Baur auf die Bildung des Unterarmes bei den triassischen Ichthyosauriern, also den Vorgängern der jurassischen hin; derselbe ist nämlich bei ersteren verlängert und Alna und Radius lassen einen Zwischenraum zwischen sich. Dann bestehen auch die Hände aus nur drei Fingern mit wenigen Phalangen. Die Anpassung dieser Tiere ans Wasserleben hat demnach in einer Vernebrung der Phalangen und Finger, sei es durch Spaltung der früheren oder durch Neubildung auf der Ulnarseite, seinen Grund. Eine parallele Entwicklung findet auch bei den Saurioperigern statt; auch hier ist der Unterarm bei den triassischen Formen lang und die Phalangenzahl gering, wie bei den Lacertiliern. Der oberjurassische Pliosaurus hat dagegen an Stelle der langen Alna und Radius drei kurze Knochen. Aber auch in lebenden Formen zeigt sich eine solche Wandlung, insofern bei den Wasser bewohnenden Sirenen fast niemals eine über die bei den Säugern hinausgehende Phalangenzahl vorkommt; in seltenen Fällen find hingegen auch vierte Phalangen bei Manatus und Halicore beobachtet worden. Es sind mechanische Einflüsse, welche während des Lebens des Individuums solchen Zuwachs veranlassen, denn am Embryo von Halicore find stets 3 Phalangen beobachtet worden. Ki.

Megatherium. Die Berliner Academie hat von Burmeister in Buenos Ayres die Nachricht von der Aufindung eines neuen Sceletts vom Megatherium erhalten. Es sind jetzt gerade 100 Jahre her, seit das erste Scelett im Diluviallande der Pampas bei Buenos Ayres entdeckt wurde. Später wurden noch einige andere Exemplare des seltenen Thieres an verschiedenen Stellen Südamerikas ausgegraben. Der neue Fund ist besonders durch den Umstand ausgezeichnet, daß man jetzt zum erstenmal ein vollständiges Kopskelett erhalten hat, so daß es möglich geworden ist, die älteren Zeichnungen von Garria und Bry (1796), Pander und d'Alton (1821) und Owen (1860) zu berichtigen.

Anfangs August 1887 wurden mehrere Knochen von riesigen Mäsen: Oberhinter, Armspindel, verschiedene Wirbelkörper und zwei Zähne ins Nationalmuseum in Buenos Ayres gebracht, welche die Arbeiter der Estancia Agüitas am Ufer des Rio Salado Sud aus dem Boden gehoben hatten; leider waren sie dabei mit wenig Sorgfalt zu Werke gegangen. Diese Knochen mußten ihrem Umfang nach von einem ungewöhnlich großen Individuum herkommen und wurden als Scelettheile des Megatheriums erkannt, ihrem harten Bau nach ist zu schließen, daß sie einem alten völlig ausgewachsenen Tiere angehörten. Die weiteren Ausgrabungen nach den übrigen Theilen des Sceletts führten leider nicht zu dem gewünschten Erfolg. Denn die Arbeiter hatten ihre Hebearbeit selbständig fortgesetzt und dabei alles zertrümmert; das Museum erhielt nur eine große Kiste mit mehr als tausend Knochen-

stücken als den traurigen Rest des unschätzbaren Ganzen, das für die Geschichte der Tertiärzeit von unendlichem Werte hätte sein können. Mit vieler Mühe gelang es Burmeister und seinen Gehilfen, wenigstens den Schädel wieder vollkommen herzustellen. Er zeigt eine Länge von 80 cm vom Zwischenkiefer bis zum Hinterhaupt, eine Höhe von 60 cm, eine Breite der Zahnhreihe von 24 cm u. s. w. Während man nach den bisherigen Funden den Nasenteil des Megatheriums am vorderen Ende als abgestumpft betrachtete, hat man jetzt eine Nasenpitze aufgefunden. Sie besteht aus einer einfachen, nicht paarigen Knochenplatte, welche sich selbständig vor den eigentlichen Nasenbeinen gebildet hat und anfangs offenbar ganz von diesen getrennt war, daher im jugendlichen Alter leicht mit dem weichen Nasenthorpel durch die eingetretene Fäulnis nach dem Tode des Tieres verloren gehen konnte. So erklären sich die bisherigen Funde, die durchweg jugendlichen Individuen angehören. Mit zunehmendem Alter, wie es das jetzt aufgefundenen Tierkeblet erreicht hat, bildete sich eine feste Verbindung mit dem Nasenbein, wodurch die Nasenpitze erhalten blieb. Vermutet hat man auch diese Form des Schädels bereits aus der langgezogenen Gestalt desselben, sowie aus der Beschaffenheit des Schädels bei der dem Megatherium ähnlichen Tiergattung *Scelidotherium*, indess ist diese Vermutung erst durch den jetzigen Fund zur Thatsache geworden. D.

Bakterien im Gletschereis. Es ist bereits von mehreren Seiten konstatiert worden, daß sowohl im frisch-gefallenen Schnee als solchem, der längere Zeit liegt, und im Eise verschiedene Bakterienarten vorkommen; in gleicher Weise, wie Regen und Schnee während des Fallens die Luft von allerlei unorganischen Beimengungen reinigen, nehmen diese Niederschläge auch einen Teil der organischen Keime in sich auf und führen sie zu Boden. Das scheint so selbstverständlich, daß es darüber kaum besonderer Untersuchungen bedarf, die uns jedoch gezeiget haben, daß die Bakterien selbst in der Kälte lebensfähig bleiben. Anders, so hätte man voraussetzen können, dürfte es sich mit dem Batteriengehalte des Gletschereises verhalten, da hier einmal die Temperatur andauernd niedrig ist und auch die Luft in jenen Höhen ärmer an Bakterien ist. Doch nach den Untersuchungen von L. Schmied in Christiania fanden sich nicht nur im Schmelzwasser des 2000 m hoch gelegenen Jostedalbräglätzer in Norwegen sondern auch im Schnee selbst verschiedene Bakterien und Schimmelpilze. In allen untersuchten Schneee- und Wasserproben waren die meisten Kolonien von einer Bakterienart, die während des Wachstums einen grünen fluoreszierenden Farbstoff bildete; der Gedanke liegt daher nahe, daß das konstante Vorkommen dieser Bakterienart in den Eisregionen mit der eigentümlichen grünen Farbe des Gletschereiswassers in Verbindung steht. Beobachtet wurde ferner, daß während des Schneeschmelzens eine ganz außerordentliche Vermehrung der Bakterien stattfindet. Br.

Flora Madagaskars. In einer Sitzung der letzten englischen Naturforscher-Versammlung zu Bath hielt J. Barron einen Vortrag über die Flora Madagaskars. Er gründete seine Zahlen auf seine und Batters Untersuchungen. Danach sind auf der Insel nach dem bisher vorliegenden Materiale 143 Familien durch 980 Gattungen vertreten. Man hat drei Florengebiete auf Madagaskar zu unterscheiden: ein östliches, ein centrales und ein westliches. Nur wenige Pflanzen sind allen drei Gebieten gemeinsam. Am stärksten vertreten sind die Kompositen, Leguminosen und Farne. Interessant ist, daß in sehr großer Höhe ein Beilken vorkommt. Vier Fünftel der Arten und ein Siebentel der Gattungen sind auf Madagaskar endemisch, was auf das hohe Alter der Insel hindeutet — ein Faktum, das auch durch die Zoologie bestätigt wird. r.

Australische Gräser im Kampf. Aus Australien klagt man, daß die meisten schädlichen Unkräuter und Insekten dort europäischen Ursprungs seien. Besonders in den Gegenden wo Schafzucht getrieben wird,

bürgern sich mehr und mehr europäische Ruderalpflanzen, *Urtica urens*, *Chenopodium murale*, *Onopordon*, *Xanthium spinosum* und vor allen Gräser ein. *Hordeum marinum* und *Festuca bromoides* haben so an vielen Orten die einheimischen Gräser fast verdrängt. Ludw.

Bakter absteigende Hüllschuppen bei Kompositen. Extrafleurale Nektarien waren bisher unter den Kompositen nur bei *Centaurea montana* und *Helianthus tuberosus* bekannt. Nach v. Wettstein finden sich solche aber auch bei *Jurinea mollis*, *Serratula lycopifolia* S. centauroides, *Centaurea alpina* etc. Diese extrafleurale Nektarien zeigen einen sehr einfachen Bau. Die Ausführenden der zuckerhaltigen Flüssigkeit findet nämlich durch Spaltöffnungen statt, welche meist über die Oberfläche der Hüllschuppen gleichmäßig verteilt sind; nur bei *Serratula* zeigt sich eine Ansammlung unterhalb der Spitze. Durch den abgestieghenen Nektar werden Ameisen angelockt, und Versuche haben bewiesen, daß durch diese Ameisen andere schädigende Insekten abgehalten werden. Die Deutung der extrafleurale Nektarien, wie sie Delpino gab, trifft daher auf die genannten Kompositen zu. Dieselben sind nach v. Wettstein die einzigen in Mitteleuropa heimischen Pflanzen, an denen bisher Anpassungen an den Ameisenschutz nachgewiesen wurden. D.

Pflanzen und Schnecken. Im Lichte der modernen Pflanzenbiologie erscheint uns die Pflanze als das plastischste Gebilde des belebten Stoffes, in dem fast alle Teile der übrigen Natur ihren Eindruck hinterlassen haben. Die Anordnung ihrer Blätter und Wäuten, die Gestalt der ersten, die besondere Bildung und Anordnung ihrer Skeletteile verankert sie mechanischen Einwirkungen; die Ausgestaltung, Färbung und den Geruch ihrer Blüten hat sie in dem Zusammenleben mit den bestäubenden Insekten und tropischen Vögeln erhalten. Die Farbe und Beschaffenheit ihrer Früchte weist bald auf die Zugkraft der Vögel, bald auf die der Säugetiere und — bei den Kulturpflanzen — des Menschen, auf die unserem Planeten eigene Luft- und Wasserhülle und deren Bewegungen hin. Das Zusammenleben mit pflanzenfressenden Säugetieren dokumentiert sich in ihren Dornen und Stacheln und Brennhaaren und Giften zc., und in den wärmeren ameisereichen Gegenden unserer Erde haben die Ameisen der Vegetation ihren Stempel aufgedrückt. So zeigen uns die neuen Untersuchungen von E. Stahl über Schnecken und Pflanzen (Zena 1888), daß sich auch diese Lebewesen völlig ineinandergelebt haben. Unsere einheimischen Pflanzen haben sich derart dieser gefräßigsten Gruppe des niederen Tierreiches angepaßt, daß sie ihr zwar einen gewissen Tribut zahlen, von ihr aber nicht ausgerottet werden können. Stahl unterscheidet bei unseren einheimischen Schnecken Omnivoren und Spezialisten. Die ersten verschmähen keine vegetabilische Kost und würden vermöge ihrer großen Gefräßigkeit leicht die eine oder andere Pflanzenart ausrotten, hätten sich unsere einheimischen Pflanzenarten nicht samt und sonders besondere Schutzmittel gegen dieselben erworben. Die letzteren haben sich dagegen gerade solchen Pflanzen angepaßt, die anderen Tieren unzugänglich geworden sind. Auch unter den Insekten gibt es zahlreiche Spezialisten. Die durch giftige Alkaloide gesühten Solanaceen werden beispielsweise von besonderen Arten mit Vorliebe verzehrt, die Brenneise hat ihre Klauen und die durch Nadeln oxalsauren Kaltes gegen andere Tiere gesühten *Diagnaceen* bilden die ausschließliche Nahrung gewisser Spinnigen. Spezialisten können aber gerade deshalb, weil sie nur auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind, diese nicht ausrotten. Eine zu üppige Ausbreitung derselben hat Futtermangel und Verminderung ihrer Individuenzahl zur Folge. Gegen Spezialisten bedarf die Pflanzenwelt daher im allgemeinen verbreiteter Schutzmaßnahmen nicht. Anders verhält es sich mit den omnivoren Arten.

Stahl hat omnivoren Schnecken — und zu ihnen gehören z. B. *Arion empiricorum*, *Arion hortensis*, *Arion subfuscus*, *Limax agrestis*, *Limax cereus*, *Limax ma-*

ximus, *Helix pomatia*, *Helix hortensis*, *Helix nemoralis*, *Helix arbutorum*, *Helix fruticum* — in ausgehohletem Zustande die verschiedensten lebenden Pflanzen vorgelegt. Dieselben erwiesen sich aber, soweit sie der einheimischen Flora angehören, in einer Weise geschützt, daß sie von den Schnecken nur zur Stillung des größten Hungers dürftig angegriffen wurden. Letztere zogen abgestorbene Pflanzenteile vor. Dagegen entfalteten sie ihre ganze Gefräßigkeit, wenn die betreffenden Pflanzenteile ihrer chemischen und mechanischen Schutzmittel beraubt wurden.

Als chemische Schutzmittel gegen Schneckenfraß erwiesen sich besonders Gerbstoffen, saure Säfte und Kaliumbiogalat, ätherische Öle, Bitterstoffe und die Leiblekörper der Lebermoose.

Eine Lieblingsnahrung der Schnecken, Scheiben von Mohrrüben, wurde bei Zusatz von 1% Zinnlösung von ganz ausgehohleten Tieren nicht mehr angerührt, eine Lösung von 1‰ verjagte dieselben schon und selbst eine Berührung mit einer Lösung von 0,25‰ auf den Rübenscheiben beunruhigte die Schnecken erschütternd. Ganze Pflanzenfamilien, deren Arten nach Beseitigung der Gerbstoffe (durch Kaliumbiogalat) gierig verzehrt werden, würden ohne die letztere völlig existenzunfähig sein, so unsere Kleearten, und andere Papilionaceen, *Fragaria* und andere Rosifloren, *Saxifraga*, *Sedum*, *Sempervivum*. Gleiches Resultat ergaben die sauren Säfte von *Rumex*, *Oxalis*, *Begonia* &c. Bei *Cicer arietinum* und den *Nagraceen* (*Epilobium*, *Oenothera*, *Gaura*, *Circaea*) werden durch besondere Trichome, Trüpfchen eines sauren Extraktes ausgeschieden, bei deren Berührung die Schnecken bereits die Flucht ergreifen, während diese Pflanzen nach Abpflückung der Säure durch Wasser zusehend Schneckenbefall erhalten. Die ätherischen Öle von *Mentha*, *Dictamnus*, *Geranium Robertianum* hielten die Schnecken in gleicher Weise fern, wie die Bitterstoffe der *Gentianeen*, von *Polygala* und das Gcinin der Drüsenhaare von *Carduus benedictus*, von dem ein schwacher Streifen auf einer Glasplatte von den Schnecken nicht einmal überschritten wurde. Daß alle diese Stoffe nicht nur beiläufig schützen, sondern ad hoc von der Pflanze ausgeschieden und abgetrennt werden, wird mehr als wahrscheinlich gemacht durch den Nachweis, daß sie nur an Orten, die dem Schneckenfraß besonders ausgesetzt sein würden und sehr frühzeitig an jungen Pflanzenteilen besonders üppig gebildet werden. Auch das häufige Vorkommen der verschiedenen, von Stahl als Schnecken-Schutzmittel erwiesenen Eigenschaften der Pflanzen deutet darauf hin. Selbst innerhalb derselben Familie und an verschiedenen Organen ein und derselben Pflanze können die verschiedenen chemischen und mechanischen Schutzmittel einander vertreten.

Zu den mechanischen Schutzmitteln der Pflanzen gegen Schneckenfraß gehören Borsten und Feilhaare, die das Aufkriechen der Schnecken und den Angriff durch ihre Mundteile erschweren, Verfallung und Verfestigung der Zellhaut, Schleim- und Gallerbildungen und besonders auch die spitzen Nadeln der Raphiden.

Die mit Borsten und Feilhaaren versehenen Pflanzen wurden von Schnecken erst dann gerne gefressen, wenn sie zerquetscht worden waren. Die Kalkeinlagerungen der Kreuzkrieger (z. B. von *Erysimum cheiranthoides*) von *Pastinaca sativa*, *Torilis Anthriscus* machen diese Pflanzen den Schnecken schwer zugänglich; durch Essigsäure des Kaltes beraubt, wurden sie gern gefressen. Die Verfestigung erstreckt sich in vielen Fällen nicht auf die ganzen Zellhäute, sondern nur auf die kleinen sogenannten Zwergzellen, während die dazwischen gelegenen Epidermiszellen nur schwach oder gar nicht verfestigt sind. Häufig bilden Haare die Centra der Verfestigung. Pflanzen, welche auf dem Wege der Wasserkultur kieselfrei gezogen wurden, wurden gierig verzehrt, während die gleichen Arten sonst von den Schnecken gemieden wurden. Für die Gräser &c. ist der Kieselgehalt zur Erstizung unbedingt erforderlich. — Die Schleime z. B. von *Tilia ulmifolia*, *Althaea officinalis*, *Valerianella olitoria*, *Symphytum* u. a. m., *Katzen* &c. sind gleichfalls ein Schutzmittel gegen Tierfraß.

Bei letzteren sind schleimfreie Arten häufig durch widerständig schmeckende Stoffe (welche sich durch Alkohol auslaugen lassen) geschützt (so *Echinocereus Williamsii*, *Mammillaria prolifera*), während die schleimführenden Arten *Cereus flagelliformis*, *Cereus giganteus*, *Opuntia vulgaris* diese Stoffe nicht enthalten, aber weder geschädigt noch mit Alkohol ausgekocht gefressen werden. An Gatterbildungen (bei *Nitella*, *Batrachospermum* und anderen Algen) gleiten die Zähne der Schneckenröhre ab. Der Gallerbildung entbehrende Algen sind häufig auf andere Weise geschützt (*Oedogonium* und *Bulbochaete* durch Borsten &c.). Die Bedeutung der Raphiden des Calciummagazats als Schutzmittel gegen omnivore niedere Tiere ist gleichfalls von Stahl experimentell erwiesen worden. Der Genuß einer geringen Menge von raphidenhaltigen Stoffen verursacht bei den Schnecken — wohl infolge der mechanischen Wirkung der spitzen Nadeln — eine Würgebewegung. Auch unsere Zunge ist für diese Nadeln empfindlich, und schon Tabernämontanus sagt von der Schlangenzunge (*Calla palustris*): „Am Anfang, wo man sie kauen, scheint sie ungeschmackt zu sein, aber bald darauf zwackt sie die Zungen, gleich als stecke man sie mit den allerfeinsten Dörnern.“ Weder Rogen noch Behandlung mit Alkohol oder Essigsäure oder Jodtinctur machte die raphidenhaltigen Pflanzenteile für Schnecken genießbar; erst nach Entfernung der Nadeln durch verdünnte Salzsäure und nachfolgende Auswaschung wurden Arctideen, Amarantideen, Dräideen, Nagraceen, Ampelideen, Balsamineen, Salicemarten und andere Raphidenpflanzen von omnivoren Schnecken (und Heuschrecken) gefressen.

Die letzten Kapitel der reichhaltigen Arbeit, welche jeder sich näher für Biologie Interessierende selbst lesen sollte, seien hier nur dem Inbilde nach erwähnt; sie handeln von der Säufung von Schutzmitteln, dem Vorkommen des Schutzmittels bei verschiedenen Pflanzen, dem Wechsel derselben in verschiedenen Teilen der Pflanzen, ihrer Verteilung auf den Querschnitt der Organe, ihre frühzeitige Ausbildung und ihre allgemeine Verbreitung. Schutzlos den zur Untersuchung verwendeten Schnecken preisgegeben fand Stahl nur Kulturpflanzen, vor allen den Salat, der daher nur unter dem Schutze des Menschen existenzfähig ist (der wilde Salat, *Lactuca Scariola*, ist chemisch geschützt).

Die ganze Arbeit beweist uns klar und deutlich, daß die die Pflanzen umgebende Tierwelt nicht allein auf die Gestaltung, sondern auch auf den Chemismus der Pflanze von tief eingreifendem Einfluß von jeher gewesen ist.

Greiz.

Prof. Dr. F. Ludwig.

Süßwassercoelenteraten. Einer Notiz in den *Proceed.* of the Academy of Nat. Sc. Philadelphia zufolge (1888 p. 82) fand Dr. Sharp in einem Süßwasserbecken zu Saghega, Antudet, eine große Anzahl Rippenquallen in augenscheinlich normalem Zustande; Sharp bestimmte sie als die gewöhnliche *Memipopsis* Leidy. Der Reich tritt gelegentlich mit dem Meer in Verbindung, wobei jedenfalls die Quallen einwanderten; sein Wasser verriet jedoch dem Geschmack nach, als Sharp die Quallen fand, nicht die geringste Spur eines Salzsahals. Unseres Wissens ist dies das erste Beispiel des Vorkommens von Rippenquallen im süßen Wasser. Da überhaupt mit wenigen Ausnahmen das Vorkommen von Coelenteraten im süßen Wasser zu den Seltenheiten gehört, so führen wir im folgenden die bisher bekannt gewordenen Fälle auf, zum Teil der von Erdbner hierüber gegebenen Zusammenstellung uns anschließend. (Erdbner, Die Nektarien. Teil I. 1887. p. 97; Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 86.) Wohlbekannt als Süßwassercoelenteraten sind die Hydroidpolypengattungen *Hydra* und *Cordylophora*, von denen die letztere jedoch erst seit einigen Jahren weiter ins Binnenland vorgezogen ist. Ihnen schließen sich an die von Edward Ellis in der Umgegend von Philadelphia aufgefundenen *Microhydra* Rydery (s. Humboldt 1886, Februarheft), ein von Cope als *Rhizohydra flavitena* beschriebener Polyp, welchen er an der Rinde unter

Wasser befindlicher Bäume in dem zum Pazifischen Ozean entwässerten Upper Klamath Lake (Oregon) in Menge beobachtete, und der auch schon in diesen Blättern (1887, Januarheft) ausführlich beschriebene, *Polypodium hydriiforme* genannte Süßwasserpolypentier, der in einem Stadium seines wandlungsreichen Lebens in den Eiern des Sterlet schmarotzt und dessen Geschlechtsform möglicherweise eine kleine Meduse ist. Von quallenförmigen Vertretern der Ordnung Hydroidea ist ebenfalls eine Zahl als Süßwasserbewohner bekannt. So lebte im Juni 1880 in einem mit Victoria regia besetzten Wasserbehälter der „Botanical Society of London“ bei einer gleichbleibenden Temperatur von 32° C. eine zu den Trachomedusen gehörige Qualle, *Linnocodium Sowerbii*, und als ständige Bewohner des Süßwasserbeckens des Tanganjikaees in Centralafrika fand Dr. Böhm eine Qualle, die entweder zu den Anthomedusen oder Narcomedusen gehört. Von den Septomedusen wies Du Pleßis eine der Mittelmeerform *Cosmetina* (Laodice) punctata sehr nah verwandte als *C. salinarum* bezeichnete Form in einem mit brackischem stagnierendem Wasser gefüllten Kanal in der Nähe der Salinen von Sette nach, dessen Wasser in seinem Salzgehalt außerordentlich variiert. Als die erwähnten Süßwasserpolypentiere gehören zu der Ordnung der Hydroidea; möglicherweise wären hier auch noch die von Kennet in kleinen, nach Geschnad und Pflanzenleben durchaus süßen Strandseen an der Ostküste der Insel Trinidad zahlreich gefundenen kleinen Quallen beizufügen, über deren systematische Stellung ich keine Angaben gefunden habe. Von der nächsthöheren Ordnung, den Siphonophoren, Nöhrenquallen sind bis jetzt keine Süßwasserformen bekannt geworden. Dagegen ist wieder aus der Ordnung der Kieselalgen, Kieselquallen, von etlichen Arten, wenn auch nicht das Vorkommen in abgeschlossenen Süßwasserbecken, so doch der Aufenthalt in sehr salzarmem Wasser nachgewiesen. Eine Notiz hierüber stammt schon aus dem vorigen Jahrhundert, indem sich 1762 häufig Exemplare von *Callirhoe Basterana* in einem Fluße bei Harlem gezeigt haben und auch 6 Wochen lang mittelst Flußwassers in Gefangenschaft gehalten wurden. In ähnlicher Weise erscheint die bekannte Ohrenqualle, *Medusa aurita* L., fast in jedem Sommer in zahllosen Exemplaren in der äußerst schwachsalzigen Nebenbucht des Greifswalder Boddens, der dänischen Wiek, zuweilen auch bei anhaltendem Seewind in dem dann schwachbräunlichen Wasser des Abflusses bei Greifswald, und aus der Mündung des Tajo bei Lissabon berichtet Hädel eine neue *Crambessa*-Art. Außer dem eingangs erwähnten Fund einer Süßwasserrippqualle und den weiteren, sämtlich der Klasse der Polypomedusen entnommenen Beispielen sind auch einmal kleine, den Seeanemonen ähnliche Aktinen in einem Süßwasseraquarium beobachtet worden und, wie Quack angibt (Challenger-Report, Zoology. vol. 16), wird von den Riffkorallen *Cylindria rubra* Q. G. im Fluße Xhames in Neuseeland gefunden, und *Madrepora cribripora* Dana vermag in nahezu süßen Wasser zu leben. Es ist hiermit aus allen drei Cölenteratenklassen der Nachweis eines, wenn vielleicht auch nur gelegentlichen Vorkommens der einen oder andern Art im Süßwasser erbracht.

— p.

Einen „neuen seltamen Parasiten“ aus Myriochrous Rinkii Steenstr., einer Holothurie, welche die Gebrüder Krause in der Larenzeit des Beringsmerees gesammelt haben, lernen wir durch W. Voigt kennen. Es handelt sich um ein 10 mm langes Tier, welches die Gestalt eines nach hinten sich verjüngenden Schlauchs hat und mit seinem Vorderende der Innenfläche der Körperwand der genannten Holothurie ansitzt; etwa 0,8 mm vom Vorderende ist der Schlauch zu einer 3 mm dicken Kugel aufgetrieben, in der sich Eier und Entwicklungsstadien solcher finden. Die genaue, anatomische Untersuchung des einzigen Exemplares hat ergeben, daß man es wohl mit einer durch den Parasitismus stark veränderten Schnecke zu thun hat, die den Namen *Entocolax Ludwigii* erhält. Als Mißbildungen sind aufzu-

fassen die ganze wurmförmige Gestalt, der Mangel des Kopfes, Fußes, der Schale, das Fehlen der Sirkulations- und Atmungsorgane, der rudimentäre Darm, dem die für Schnecken so charakteristischen Hautgebilde, Riefer und Nadula gänzlich ermangeln und anderes mehr. *Entocolax* scheint getrenntgeschlechtlich zu sein, da das vorliegende Exemplar nur weibliche Geschlechtsorgane erkennen ließ. Einen ähnlichen Fall hat bereits Joh. Müller im Jahre 1852 beschrieben; derselbe entdeckte einen „Schnecken erzeugenden Schlauch“ im Inneren der bekannten Synapta, hielt denselben aber freilich für ein Organ der Synapta selbst, das merkwürdigerweise junge Schnecken erzeuge; letztere nannte Müller, der dabei an eine Art Generationswechsel dachte, *Entoconcha mirabilis*. Nun, der Schlauch ist nichts anderes als der veränderte Körper einer parasitischen Schnecke, deren Zunge Müller gesehen hat; übrigens hat Professor Semper eine zweite *Entoconcha*-Art von einer Synapta von den Philippinen kurz beschrieben.

Br.

Die **Schlangensterne** (Ophiuriden), welche man bisher kennt, bewegen sich alle durch schlängelnde Bewegungen ihrer fünf Arme; neuerdings beschreibt jedoch Hub. Ludwig eine Art, welche seitlich an ihren Armen flosserartige Anhangs trägt und sicherlich zu schwimmen imstande ist; jedes Armgabel besitzt ein Paar solcher, die Dide des Armes weit überragender Flossen, die aus den Stacheln der Seitenschilder sich gebildet haben. Diese neue, interessante Form ist zwar zweifellos mit *Ophiothrix* nahe verwandt, aber durch ihre Flossen so weit von derselben verschieden, daß sie eine eigene Gattung bildet; Ludwig nennt sie *Ophiopteron elegans*; sie stammt aus dem Indischen Archipel, wo sie Dr. Brod sammelte.

Br.

Ueber **Schmarokerbienen**, auch Kukulstbienen benannt, ein eifriger Beobachter dieser Tiere, Dr. Friesen in Schwerin. Dieselben zeichnen sich dadurch aus, daß sie ihre Eier in die Nester anderer Bienen ablegen, also weder selbst bauen noch für Nahrung für die Larven sorgen; es fehlt ihnen der Sammelapparat vollständig, auch ist die Behaarung des Körpers meist stark rückgebildet; der bei den übrigen Bienen so ausgeprägte geschlechtliche Dimorphismus ist hier ziemlich vernichtet. Unerkält sind die mitunter auftretenden grellen Farben. Im ersten Frühjahr versuchen die Schmarokerbienen in die Nester der Nester anderer Bienen einzudringen, um dort ihre Eier abzulegen; es ist begreiflich, daß in den meisten Fällen das Verhältnis der Schmarokerbienen zu ihren Wirten, richtiger zu den Wirten ihrer Kinder, kein freundschaftliches ist; manche Arten fliegen gleich davon, so wie sie die pollenbeladenen Wirte heimkehren sehen; auf der anderen Seite aber kommen auch Fälle vor, wo die Schmaroker die Wirte gar nicht zu meiden suchen. Hat nun der Schmaroker sein Ei in eine noch nicht ganz fertige Zelle der Wirtsbiene gelegt, so legt letztere noch ihr Ei hinzu, ehe die Zelle geschlossen wird; auf dem Futterbrei findet man also dann zwei Eier, jedoch nach einiger Zeit nur die Larve des Schmarokers — es ist noch nicht aufgeklärt, welche Umstände den Tod des Eies des Wirtes resp. der jungen Larve dieses veranlassen; man nimmt eine schnellere Entwicklung des Schmarokereies an, so daß die Larve dieses eher ausschlipt und den Futterbrei verzehrt, während die Larve des Wirtes durch Verhungern zu Grunde geht. Die Verpuppung geschieht bei einigen Arten vor, bei anderen nach Ablauf des Winters; das Ausschlipt geschieht zu verschiedener Zeit, im allgemeinen etwas später als bei den Wirten. Nach dem Ausschlipt besuchen sie wie andere Bienen zur Nahrungsaufnahme Blumen und hierbei hat man nun die Beobachtung konstatiert, daß die meisten Schmarokerbienen, soweit sie überhaupt eine Pflanzenart bevorzugen, darin dem Geschnade der Wirtsbienen folgen, d. h. dieselbe Art bevorzugen, wie die Wirte. Nach der Begattung, die wohl beim ersten Blumenbesuch geschieht, sterben die Männchen ab, während die Weibchen die Nester der Wirte aufsuchen, um ihre Eier selbst abzulegen. — Die Zahl der bisher bekannten

Gattungen von Schmarotzern beträgt 14, die der Arten etwa 170; ihr Hauptverbreitungsgebiet ist Mitteleuropa.

Br.

Ueber das Vorkommen von Larven der Wollfartigen Fliege (Sarcophila Wohlthartii Partsch.) im Zahnfleisch des Menschen berichtet Prof. Ed. Brandt (St. Petersburg) im „Zoologischen Anzeiger“. Ende des Jahres 1886 erhielt er eine Larve der Wollfartigen Fliege, welche aus einem Geschwür am Zahnfleisch eines Bauern stammte. Diese Larven leben als Parasiten im Körper verschiedener Haustiere und im menschlichen Körper; sie verursachen eine sehr bösartige Verletzung der Schleimhaut, des Mundes, der Augen, der Nase und des Adens, sowie munder Hautstellen und können sogar den Tod ihres Wirtes hervorrufen. Die lebendig gebärende Sarcophila ist besonders in heißer Tageszeit sehr thätig und überfällt die zu dieser Zeit im Freien schlafenden Menschen und weibenden Haustiere; in die Zimmer und Ställe geht die Fliege denselben nicht nach. Der erwähnte Bauer hatte die Larve mit einer andern, die von ihm zerquetscht wurde, aus dem Zahnfleisch des Obertiefers, zwischen Eck- und Schneidezahn, ausgepresst. Der Kranke beklagte sich über einen starken und beständigen Zahnschmerz, das Zahnfleisch war stark gerötet und geschwollen. Nach der Entfernung der beiden Waden verschwanden die Krankheitsercheinungen. Die Larven befanden sich im zweiten Entwicklungsstadium, welches sich durch das Vorhandensein von nur zwei Mundhaken, nur zwei Stigmenpalpen an den hinteren Stigmenplatten und außerdem durch eine ganz eigentümliche Anordnung der Dornen charakterisiert.

M—s.

Die Würfelkatter, Tropicodonotus tessellatus Wagl., welche in Italien, Ägypten und Dalmatien sehr häufig ist, aber auch noch bei Genf, Wien und wahrscheinlich auch in Böhmen vorkommt, muß zu den deutschen Schlangen gerechnet werden, da sie im Rheingebiet eingebürgert ist. Man kennt sie seit lange von der Lahn bei Ems, dann auch von St. Goar und St. Goarshäufen und namentlich von Kreuznach, wo sie sehr häufig ist; auch bei Boppard soll sie gefunden worden sein. Was die Art ihrer Einwanderung betrifft, so glaubt Sandberger, daß sie sich als uralter Bewohner der Lahngegend darstellt, v. Heiden

zweifelt nicht, daß sie sich aus den Zeiten der Römer erhalten hat wie die Aesculapischlange, Coluber flavescens bei Schlangenbad. Noll sprach dagegen schon 1869 die Meinung aus, daß die Würfelkatter die Mosel herab an den Rhein gekommen sei, wenn sie nicht etwa durch die Pfalz in das Rheingebiet und von da an den Rhein gelangt sei. Nun sind in der That im vorigen Jahr zwei Würfelkattern zwischen Carden und Bonnern an dem Ufer der Mosel aufgefunden worden (Zoologischer Garten, Band XXIX, Nr. 8) und da sie ferner in Lothringen überhaupt auftritt und namentlich bei Metz häufig ist, so dürfte an ihrer Wanderung die Mosel herab an den Rhein kaum noch zu zweifeln sein.

D.

Ueber das sogenannte Zäpfelgeschef der Nüchtungskörperchen geben Weismann und Sahitawa neue Mitteilungen. Es war nämlich durch den ersten konstatiert worden, daß bei den befruchtungsbedürftigen Eiern der Tiere stets zwei, bei allen parthenogenetisch sich entwickelten Eiern nur ein Nüchtungs- oder Polkörperchen gebildet wird. Zur Erklärung wurde angenommen, daß offenbar beide Sorten Eier dasselbe in dem einen Nüchtungskörperchen ausstößen, nämlich das spezifische Ektoplasma, welches gewisse Embryonalzellen eben zu Eiern werden läßt; das andere bei den befruchtungsbedürftigen Eiern auftretende Nüchtungskörperchen muß etwas enthalten, was nur bei diesen Eiern einen für die spätere Entwicklung irgendwie schädlichen Einfluß ausübt oder überhaupt überflüssig ist. Weismann nimmt nun eine von anderen aufgestellte Lehre auf, daß nämlich alle Zellen ursprünglich zwitteriger Natur sind und scheidet in dem Ausstößen des zweiten Nüchtungskörperchen das Eliminieren des männlichen Prinzipes aus der Eizelle, um dieselbe zur Aufnahme des befruchtenden Samensadens tauglich oder fähig zu machen. Bei den parthenogenetischen Eiern wird dieser männliche Anteil nicht ausgeföhren, ein Spermatozoon aber auch nicht aufgenommen. Sei dem, wie es angegeben: das Zäpfelgeschef der Nüchtungskörper wird durch neue, sehr ausgedehnte Untersuchungen bestätigt. Besonders wertvoll sind Beobachtungen an solchen Tieren, die bald befruchtungsbedürftige, bald parthenogenetische Eier abgeben — auch hier ergab die Untersuchung keine Ausnahme von der Regel.

Br.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Bei der **Hygiene-Anstalt der Universität Berlin** ist die chemische Abteilung erweitert worden, um für Professor Ludwig Brieger Arbeitsräume zu schaffen, in denen er seine Studien über Biomaine unter den geeigneten Verhältnissen betreiben kann. Dr. Brieger ist mit dieser Forschung, die in enger Beziehung zu den Aufgaben stehen, welche die Hygiene-Anstalt zu erfüllen hat, etwa acht Jahre beschäftigt und hat das meiste dazu beigetragen, unser Wissen über Biomaine zu vermehren.

In Marburg wurde das neu erbaute **Physiologische Institut** und in Tübingen das neue **Physikalische Institut** eröffnet.

Das **Aquarium in Wien** wurde von A. von Bachofen, Fr. Zeller und Dr. Knauer angekauft, erweitert, hergerichtet und zu einem sehenswürdigen zoologischen Institut umgewandelt, welches als Wiener Aquarium eröffnet worden ist. Zu diesem neuen Institut kommen zur Schaustellung: Säugetiere, Vögel, Amphibien, Fische u., wobei namentlich die heimische Fauna berücksichtigt werden soll. Direktor ist Dr. Knauer, der Sekretär des Ornithologischen Vereins, dessen Sammlungen und Bibliothek ebenfalls in dem Institut aufgestellt werden.

Der russische Chirurg Alexander Nagiswetajew

hat der Moskauer Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften ein Geschenk von 20000 Frank vermacht mit der Bestimmung, daß die Zinsen zur Errichtung zweier Preise von 750 und 250 Frank verwendet werden, welche jungen Gelehrten für anthropologische Forschungen, besonders über die Bevölkerung des europäischen Rußland, zugewendet werden sollen. Die betreffende Gesellschaft hat dank der Thätigkeit ihres Vorsitzenden, des berühmten Anthropologen Bogdanoff, bereits ein Anthropologisches Museum für 200000 Frank, sowie einen Lehrstuhl für Anthropologie, der jährlich 15000 Frank kostet, errichtet.

Dr. François von der Faculté des Sciences in Rennes ist von der französischen Regierung nach Tahiti geschickt worden, um die Korallen und Korallenbildungen daselbst zu studieren.

Eine neue große Sternwarte ist in Tokio errichtet, und zum Leiter derselben Professor Terao ernannt worden. Derselbe geht aus der Vereinigung von drei bisher einzeln der Sternkunde gewidmeten Anstalten hervor, nämlich aus dem alten Marine-Observatorium, dem Observatorium des Ministers des Innern und dem Observatorium der kaiserlichen Universität in Japan. Die Instrumente bestehen unter anderen aus zwei großen Meridiankreisen und drei großen Refraktoren.

Franktonexpedition. Seitens der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften wird von Mitte Juli bis Ende October eine Unternehmungsfahrt auf dem Atlantischen Ozean veranlaßt, welche sich, entsprechend den in meinem Aufsatze (Humboldt VII. S. 256) dargelegten Gesichtspunkten mit der Bestimmung des Atlantiks im Ozean zu beschäftigen hat. Neben dieser Hauptaufgabe wird selbstverständlich versucht werden, auch sonstige, den Ozean und dessen Leben betreffende Probleme zur Lösung zu bringen. Es ist nicht thöricht und sogar das Unternehmen erschwerend, wenn im voraus über Pläne berichtet werden sollte, die erst mitten im Werden begriffen sind, dagegen hat das bisher Gesehene vielleicht ein gewisses Interesse. Von den Dozenten der Kieler Universität, Brandt (Zoolog), Schütt (Botaniker) und von mir (Physiolog) wurde im vorigen Jahre eine Eingabe an den Herrn Minister v. Goltz gemacht mit der Bitte, unter Beihilfe und Leitung der Akademie eine Fahrt zur Untersuchung des Ozeans durch deutsche Mittel ins Leben zu rufen. Es zeigte sich bald, daß die Beschaffung der erforderlichen Mittel aus den dafür bereiteten Fonds kaum thunlich gewesen sein würde, trotzdem die Akademie bereit war, aus der Humboldtstiftung die seit einigen Jahren für solche Zwecke angesammelte Summe von 24 000 M. herzugeben. Wir gingen daher mit einem Immediatgesuch an Seine Majestät den Kaiser Friedrich. Die Krankheit des Kaisers verhinderte die Erledigung dieses Gesuches, aber jetzt hat Seine Majestät der Kaiser Wilhelm II. die Bewilligung dieses Gesuches ausgesprochen und aus den für beratende Unternehmungen zu seiner Verfügung stehenden Fonds als Maximum die nachgesuchte Summe von 70 000 M. allergnädigst bewilligt. In dieser Summe sind jedoch 18 000 M. für die nachträglichen Untersuchungen des Fanges mit eingeschlossen. Als Mitglieder der Expedition sind 6 Personen gedacht worden, nämlich die drei bereits genannten, dann der Assistent des hiesigen zoologischen Instituts Dr.

Dahl, und wahrscheinlich der Geograph Professor Dr. Krümmel. Ich habe die Leitung der Anordnungen und der Expedition. Die für die Zwecke der Expedition geeignete Route wird augenblicklich durch die kaiserl. Seenarte festgestellt, über die Miete eines sehr geeigneten Schiffes sind die Verhandlungen dem Abschluß nahe. Die Angaben, welche über diese hier gegebene Mitteilung hinausgehen oder anders lautend in einigen Tagesblättern enthalten sind, beruhen auf irrigen Kombinationen.

Riel.

Benzen.

Neue Zoologische Gärten. Die Society of natural History in Boston will einen Zoologischen Garten errichten, dessen Hauptzweck Belehrung sein soll. Vorzugsweise sollen amerikanische Tiere, besonders die von Neu-England zur Ausstellung kommen.

Die Natural History Society of Bombay hat einen ihr gemachten Vorschlag zur Errichtung eines Zoologischen Gartens in Bombay warm aufgenommen. Dit war die Gesellschaft gezwungen, ihr angebotene wertvolle Tiere zurückzuweisen. Sie wird sich an das Gouvernement wenden mit der Bitte um geeignetes Land und hofft bald zum Ziel zu gelangen.

Mehrere einflussreiche Chinesen haben große Summen zur Errichtung eines Zoologischen Gartens in Schanghai gezeichnet. Die Anstalt soll zwar zunächst nur ein Pandasunternehmen sein, man hofft aber, daß schließlich der Staat sie übernehmen wird.

D.

Der britische Konful in Costarica teilt in seinem Jahresbericht mit, daß in San José ein Nationalmuseum errichtet wurde, an welches mehrere wertvolle Sammlungen von indianischen Altertümern, Vögeln, Insekten, Pflanzen u. durch Kauf oder Geschenk übergegangen sind. Das Museum soll im Laufe der Zeit alle Arten von Naturprodukten des Landes aufnehmen. Man will mit den andern Ländern behufs Austausches von Zeitfchriften u. in Verkehr treten.

M—s.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Vulkane und Erdbeben.

Eine schwache Erdrerschütterung von 4 Sekunden Dauer wurde am 19. Dezember zwischen 5 und 6 Uhr morgens in den Counties Washington und Warren im westlichen New York, sowie im Cats Killgebirge verspürt.

In der irischen Grafschaft Cork wurde ein Erdbeben verspürt, infolgedessen eine beträchtliche Erdscholle versank, so daß eine äußerst tiefe Schlucht gebildet wurde.

Ein Erdbeben hat am 26. Dezember nachts gegen 12¼ Uhr das sächsische Voigtland heimgesucht. Nach den bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen ist das Verbreitungsgebiet desselben ein doppeltes. Es verbreitete sich erstens über die Landstrecke zwischen dem großen Ebenfeld und dem kleinen Lauterbach-Bergener Granitmassiv und die südlich sich daran anschließende Landchaft. In diesem Gebiete wurden Erschütterungen vernommen in folgenden Orten: Lengensefeld, Auerbach, Elsfeld, Falkenstein, Unterjachsenberg, Martineutkirchen und Adorf. Das zweite Erschütterungsgebiet verläuft östlich von Lauterbach-Bergener Granit, und zwar parallel mit der von Nordost nach Südwest gerichteten Hauptaxe desselben. Hier wurden Beobachtungen gemacht in Lengensefeld, Treuen, Thaumata, Lottengrün, Tirsperndorf, Delsnitz, Lauterbach, Böhl, Zocheta, Plauen, Kobitzschwalde, Klotzschitz, Tobertitz, Weischitz, Großjöhren. In den meisten Fällen wurde nur eine stoßförmige Erschütterung wahrgenommen, nach einzelnen Nachrichten fanden jedoch zwei, eine stärkere und eine schwächere statt, in verschiedenen angegebenen Zwischenräumen, 30 Sekunden bis 6 Minuten, so in Unterjachsenberg, Adorf, Lauterbach, Plauen und Klotzschitz. Die einzelnen Stöße dauerten einige Sekunden. Sie waren verbunden teils mit dumpfdröhnendem Geräusch, als würden Tonnen auf-

gemorren, als sei mit schwerer Keule gegen das Hofthor geschlagen, als würden Schränke umgestürzt, teils mit starkem Donner. Mehreren Beobachtern erschien die Bewegung wellenförmig u. Im Gasthose von Kobitzschwalde haben Gläser und Fenster gestirrt und wurden die Gebäude im Dorfe so heftig erschüttert, daß Möbel, Betten u. s. w. schwankten. Hier war die Erdrerschütterung stoßartig, als ob unter den Gebäuden eine starke Pulverladung entzündet worden sei, es wurde auch ein ähnlicher Knall gehört, dem ein Brausen oder Rollen wie ferner Donner folgte. Anderwärts erzitterten die Mauern der Häuser; Bettstellen wurden auf und ab gehoben oder zur Seite bewegt; Lampen schwankten hin und her, Küchengeschirre, Diensthüren klirrten. In Unterjachsenberg sollen Pferde in eine Aufregung gebracht worden sein, die mehrere Stunden anhielt. Am stärksten wurde die Erschütterung in denjenigen Häusern verspürt, deren Untergrund von festem Gestein gebildet wird. Das Erdbeben war ein tektonisches, d. h. ein solches, welches mit dem geologischen Schichtenaufbau des Vogtlandes und der Talenbildung der Erdrinde im Zusammenhang steht. Die zweifache Verbreitung ist für den mit dem geologischen Aufbau des Vogtlandes Vertrauten überaus lehrreich.

Eine Erdrerschütterung wurde am 28. Dezember in Hampshirе verspürt. Dieselbe hielt eine Zeitlang an und war von einem unterirdischen dampfen, donnerähnlichen Geräusch begleitet; Schaben scheint nicht verursacht zu sein.

Am 29. und 30. Dezember fand ein heftiges Erdbeben in der Republik Costarica statt. In Magdalena, einer Stadt der Republik, wurden 80 Personen getötet und Hunderte verletzt. Kirchen und andere Gebäude wurden

schwer beschädigt. Man schreibt die Ursache dieses Erdbehens der ungemöhnlich heftigen Thätigkeit des Vulkans Poag in der Nähe der Stadt zu.

Am 7. Januar 3 Minuten vor 12 Uhr mittags wurde in Konstanz ein ziemlich heftiger Erdstoß verspürt. Er dauerte etwa 2 Sekunden und bewegte sich in der Richtung von Nordost nach Südwest. Die Fenster klirren und die Möbel gerieten ins Wanken, so daß die Leute nicht wenig erschreckt waren. In Zürich wurde die Erschütterung 3 Minuten vor 12 Uhr wahrgenommen. Kräftiger scheint das Erdbeben in der Ostschweiz sich bemerkbar gemacht zu haben. In Wattwil war die Erschütterung so heftig, daß die Bewohner erschreckt aus den äußeren Sprangen. Der Erdstoß soll dort um 12 Uhr 15 Minuten erfolgt sein. Auch in Wül wurde um dieselbe Zeit eine ziemlich starke Erdererschütterung verspürt, in St. Gallen 5 1/2 Minuten vor 12 Uhr. An den Wänden hängende Bilder, Vorhänge, Rouleaux u. dgl. schwebende Gegenstände gerieten ins Schwanken und in den Wänden knarrte und knachte das Holzwerk. Der Stoß wurde in der Mitte des Thales, in welchem die Stadt liegt, deutlicher und kräftiger wahrgenommen, als am Fuße des Rosenbergs und der Verrasch. In der Nachbargemeinde Tablat wurde das Erdbeben zu derselben Zeit und in derselben Heftigkeit beobachtet, desgleichen in Herlau. Auch in Zug bemerkte man den Erdstoß und zwar in der Gegend außerhalb der Vorstadt; in Frauenfeld 11 Uhr 54 Min.; auch in badi-

schen Orten will man ihn verspürt haben. Die Grenzen des Verbreitungsgebiets für zur Zeit noch nicht bekannt; von 20 Gemeinden der Ostschweiz liegen Nachrichten vor.

In Charles Mix County, Dakota, etwa 60 Meilen von der Stadt Yankton entfernt, hat sich in der vorletzten Woche des Dezember ein Geisir gebildet, welcher heißen Schlamm auf weite Entfernung hin auswirft.

Nach einer Mitteilung vom 8. Januar warf der Vesuv seit einigen Tagen größere Massen von Steinen aus, welche sich bereits zu einem Regel von 160 Fuß Höhe um den Auswurfstrater gesammelt haben. Nach einer merkwürdigen Erdererschütterung spaltete sich gestern die Südseite des Auswurfstraters, aus welchem zwei Lavaströme flossen, von denen der eine sehr bald die Basis des Vesuvfels erreichte, der andere aber nach einem Laufe von 250 Fuß erstarbte.

Auch am 21. Januar zeigte der Vesuv wieder größere Thätigkeit, unterirdisches Getöse war hörbar, es stieg starker Rauch auf und am südlichen Abhang strömt Lava aus.

Auf Hawaii war nach Meldung vom 15. Januar der Kilauea im Ausbruch begriffen.

Im nördlichen Teil des Staates New York wurde zu gleicher Zeit eine heftige Erdererschütterung verspürt, welche indes nur geringfügigen Schaden verursachte.

Am 22. Januar wurden in Athen einige heftige Erdstöße und Erschütterungen bemerkt, welche keinen Schaden anrichteten. Et.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Januar 1889.

Der Monat Januar ist charakterisiert durch kaltes, ziemlich heiteres Wetter mit schwacher Luftbewegung und sehr geringen Niederschlägen.

Am Anfange des Monats lag eine Zone sehr hohen Luftdruckes über Mitteleuropa, charakterisiert durch ruhiges, heiteres und kaltes Wetter, ohne nennenswerte Niederschläge. Die Frostgrenze rückte rasch westwärts weiter und umschloß am 3. ganz Mitteleuropa. Dagegen über Nord-europa war unter dem Einflusse intensiver Depressionen und vielfach stürmischer westlicher Luftbewegung das Wetter warm und trübe mit häufigen und ergiebigen Regenfällen. In Christianfund fielen am 4. 73 mm Regen. Am 2. sank im ostpreussischen Küstengebiet die Temperatur um 18, in Breslau um 15° unter den Gefrierpunkt, während in Galizien Temperaturen von - 19°, im Innern Rußlands (Moskau) von unter - 25° beobachtet wurden.

Am 8. erschien eine tiefe Depression westlich von Island, welche auf der Westseite der britischen Inseln stürmische südliche Winde mit ziemlich starken Regenfällen verursachte. Unter ihrem Einflusse erhob sich über dem westlichen Mitteleuropa die Temperatur sehr rasch und wurde die Frostgrenze ostwärts über die deutsche Grenze hinausgedrängt. In dessen dauerte in den östlichen deutschen Gebietsstellen die strenge Kälte noch fort.

Während über Westeuropa ein umfangreiches Depressionsgebiet sich ausbildete, welches durch mildes trübes Wetter mit häufigen und ergiebigen Regenfällen gekennzeichnet war, zeigte das Maximum im Osten wenig Ortsveränderung. Am 12. und 13. hatte dasselbe 789 mm überschritten, eine Höhe, wie sie zur Winterszeit im Innern Rußlands häufiger vorzukommen pflegt. Entsprechend diesem hohen Maximum war die strenge Kälte über Innerrußland, bei stiller trockener Witterung, an welcher sich auch das östliche Deutschland beteiligte.

Eine Zunahme des Frostes und Ausbreitung desselben nach Westen hin fand am 13. statt, als ein Minimum über dem westlichen Mittelmeer, welches daselbst schon einige Tage gelegen hatte, seinen Einfluß über die Alpen

hinaus bis zur Nord- und Ostsee ausbreitete und über ganz Centralearopa lebhaft östliche Luftströmung verursachte. Unter ihrem Einflusse wurde über Deutschland das Wetter wieder heiter und pflanzte sich die strenge Kälte des Ostens westwärts fort. Das Gebiet größter Kälte erstreckte sich zungenförmig aus dem centralen Rußland westwärts der deutschen Küste entlang. Am 14. fiel in Hamburg die Temperatur auf - 10, in Schweinmünde und Memel auf - 15, in Moskau auf - 26°. Vom 16. bis 19. war der größte Teil von Frankreich vom Frostgebiete aufgenommen. Am letztgenannten Tage lag eine tiefe Depression über Nordkandinavien, über ganz Nordeuropa bis über die deutschen Küsten hinaus stürmische südliche bis westliche Luftbewegung hervorruhend. Daher wurde fast ganz Norddeutschland frostfrei. Das weitere Vordringen des Tauwetters wurde durch ein barometrisches Maximum verhindert, welches über Westeuropa mehrere Tage lagerte und einen Ausläufer nach dem westlichen Deutschland entsandte, so daß die ozeanische Luftströmung von dem südlichen Deutschland abgeschnitten war. Erst am Monatschlusse breitete sich das milde, trübe und feuchte Wetter über ganz Centralearopa aus, so daß der Monat mit einem erheblichen Wärmeüberschuß abschloß.

Die folgende Tabelle gibt die Abweichung der Morgentemperatur für je fünf Tage in °C., sowie die Regementen und die Anzahl der Regentage für den Monat Januar 1889:

1) Temperaturabweichungen (° C.).											
Zeit-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-	Mein-
1-5.	6-10.	11-15.	16-20.	21-25.	26-31.	Mittel	18	10	27	30	24
-3.6	-5.6	-4.0	-1.8	-6.3	-7.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
-5.1	-4.7	-3.2	-2.6	-2.0	-1.7	-1.8	-2.7	-2.7	-2.7	-2.7	-2.7
-4.1	-6.3	-7.4	-8.7	-2.3	-6.1	-5.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
-2.0	-2.0	-1.5	-3.9	-3.3	-4.6	-2.7	-1.8	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5
-2.5	+2.7	+1.4	+0.5	+1.1	-1.0	+0.7	+0.5	-1.7	-0.9	-0.9	-0.9
+4.5	+0.3	+2.2	+2.0	+2.3	+3.4	+4.0	+0.7	+1.6	+1.6	+1.6	+1.6
-1.1	-2.2	-2.2	-1.3	-2.8	-2.6	-2.5	-1.8	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
2) Regenmenge, Monatssummen (mm).											
18	10	27	30	24	22	16	18	17			
3) Anzahl der Regentage.											
6	4	8	8	8	9	8	6	9			

Hamburg.

Dr. W. A. van Bebbler.

Astronomischer Kalender.

Himmelerseheinungen im März 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	☉	6 ^h 7 R Canis maj.					1
2		10 ^h 1 R Canis maj.	12 ^h 5 Y Cygni	15 ^h 7 U Coronæ	17 ^h 7 ^m } 24 ● I		2
3				17 ^h 8 U Ophiuchi	19 ^h 22 ^m }		3
4		7 ^h 0 U Cephei	13 ^h 4 R Canis maj.	13 ^h 9 U Ophiuchi	16 ^h 6 ♀ Libræ		4
5		12 ^h 4 Algol					5
6		12 ^h 5 Y Cygni					6
8		9 ^h 2 Algol					8
9	☿	6 ^h 7 U Cephei	12 ^h 4 Y Cygni	13 ^h 29 ^m E. d. } BAC 1733	14 ^h 7 U Ophiuchi		9
10		13 ^h 4 U Coronæ	15 ^h 10 ^m 24 III E	14 ^h 21 ^m A. h. } 6 1/2			10
11		6 ^h 0 Algol	7 ^h 5 S Cancri	17 ^h 37 ^m 24 III A	17 ^h 41 ^m 24 II E		11
12		12 ^h 3 R Canis maj.	12 ^h 3 Y Cygni	9 ^h 0 R Canis maj.	16 ^h 15 ^m 24 I E		
13		9 ^h 16 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 8.8 Grösse		16 ^h 2 ♀ Libræ			12
14		6 ^h 3 U Cephei	15 ^h 4 U Ophiuchi	13 ^h 28 ^m } 24 ● I			13
15		11 ^h 6 U Ophiuchi	12 ^h 3 Y Cygni	15 ^h 44 ^m }			14
17	☉	0 ^h 40 ^m	11 ^h 1 U Coronæ	15 ^h 23 ^m E. d. } 4 Leonis			15
18		12 ^h 2 Y Cygni	15 ^h 8 ♀ Libræ	15 ^h 57 ^m A. h. } 5			17
19		6 ^h 0 U Cephei	7 ^h 8 R Canis maj.				18
20		11 ^h 1 R Canis maj.	16 ^h 2 U Ophiuchi	14 ^h 47 ^m } 24 ● II	15 ^h 21 ^m }	24 ● I	19
21		12 ^h 1 Y Cygni	12 ^h 3 U Ophiuchi	17 ^h 24 ^m }	17 ^h 37 ^m }		20
23	☾		15 ^h 25 ^m E. h. } BAC 5408	17 ^h 8 U Cephei			21
24		5 ^h 7 U Cephei	16 ^h 38 ^m A. d. } 6 1/2				23
25		13 ^h 1 U Ophiuchi	8 ^h 8 U Coronæ	12 ^h 1 Y Cygni	17 ^h 0 U Ophiuchi		24
26		17 ^h 5 U Cephei	15 ^h 3 ♀ Libræ	16 ^h 12 ^m E. h. } 4 Capric.			25
27		6 ^h 7 R Canis maj.	17 ^h 14 ^m }	17 ^h 8 ^m A. d. }			26
28		10 ^h 0 R Canis maj.	19 ^h 30 ^m } 24 ● I	17 ^h 23 ^m }			27
29		5 ^h 3 U Cephei	12 ^h 0 Y Cygni	20 ^h 0 ^m }			28
30		6 ^h 8 S Cancri	10 ^h 9 Algol	14 ^h 30 ^m 24 I E			29
31	☉	6 ^h 5 U Coronæ		12 ^h 52 ^m }			30
				15 ^h 32 ^m }			31
				13 ^h 9 U Ophiuchi			
				17 ^h 1 U Cephei			

Merkur wird in seiner am 13. erreichten größten westlichen Ausweichung am Morgenhimmel wegen zu südlicher Deklination dem bloßen Auge nicht sichtbar. Venus durchreißt das Sternbild des Widders und ist um den 25. als Abendstern in ihrem größten Glanze. Während des ganzen Monats geht sie kurz nach 10 Uhr unter. Mars wandert durch das Sternbild der Fische in das des Widders und geht den ganzen Monat eine Viertelstunde nach 8 Uhr unter. Jupiter, noch im Sternbild des Schützen in rückläufiger Bewegung, kommt am 27. in Quadratur mit der Sonne und geht anfangs um 3 1/2 Uhr, zuletzt um 1 1/4 Uhr morgens auf. Am 24. mittags wird er für uns unsichtbar vom Mond bedeckt. Saturn, rückläufig im Sternbild des Krebses, ist bei Beginn der Nacht schon hoch über dem Horizont. Sein Untergang erfolgt anfangs noch bei Tagesanbruch, zuletzt um 4 Uhr morgens. Seine Bedeckung durch den Mond am 14. März morgens 7 Uhr ist bei uns nicht sichtbar. Uranus, rückläufig im Sternbild der Jungfrau, geht anfangs um 9 1/4 Uhr, zuletzt um 7 1/4 Uhr auf. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers.

Von den Veränderlichen des Algottypus beginnt λ Tauri in den Sonnenstrahlen zu verschwinden; auch fällt sein Minimum mehr von diesem Stern auf eine Abendstunde. U Cephei läßt nur entweder das aufsteigende oder das abnehmende Licht beobachten, Y Cygni nur das aufsteigende Licht.

Für die sich nun mehrenden Erscheinungen der Jupitertrabanten wird bemerkt, daß E Eintritt, A Austritt und ● Schatten bedeutet; z. B. März 10 15^h 10^m 24 III E heißt: in der Nacht vom 10. auf 11. März um 3 Uhr 10 Minuten morgens tritt der III. Jupitertrabant in den Schattenkegel des Hauptkörpers ein, und März 12 13^h 28^m } 24 ● I heißt: innerhalb dieser beiden angegebenen Zeiten in der Nacht vom 12. auf 13. ist der Schatten des ersten Trabanten auf der Scheibe des Jupiters sichtbar.

Dr. E. Hartwig.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Ziegler in Tübingen folgt einem Ruf als Professor der Anatomie nach Freiburg.

Dr. Otto Drasch, Assistent am Physiologischen Institut in Jena, wurde zum Professor der Histologie und Entwicklungsgeschichte in Graz ernannt.

Für die neu gegründete Professur der Hygiene in Halle ist Regierungsrat Dr. Reut, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, in Aussicht genommen.

Professor Dr. Steiner in Heidelberg hat sein Lehramt niedergelegt, um nach Köln überzusiedeln.

Geh. Regierungsrat Dr. v. Bettendorfer wurde von der Akademie der Medizin in Rom zum Ehrenmitglied ernannt.

Karl von den Steinen, Forschungsreisender, wurde von der philosophischen Fakultät in Halle zum Ehren doktor ernannt.

Dr. Otto Stapf habilitierte sich an der Universität Wien als Privatdozent für systematische Botanik.

Dr. Thomas Bokorny habilitierte sich an der Universität Erlangen als Privatdozent für Botanik.

Dr. Heinrich Schenk aus Siegen habilitierte sich in Bonn als Privatdozent für Botanik.

Dr. Petruschi wurde zum Assistenten an dem Institut für medizinische Chemie und Hygiene in Göttingen ernannt.

Dr. Asper v. Rollshofen wurde zum Professor der Zoologie an der Universität Zürich ernannt.

Professor Hermann v. Meyer, Direktor des Anatomischen Instituts und Lehrer der Anatomie an der Universität in Zürich, legt Ende des Wintersemesters sein Amt nieder.

Dr. R. Copeland ist als Nachfolger von Piazzi Smyth zum Astronomer Royal of Scotland und zum Professor der praktischen Astronomie an der Universität Edinburgh ernannt worden.

Marion Greenwood erhielt vom Girton College die Gamble-Preismedaille für einen Aufsatz über den Verdauungsprozeß einfacher Organismen (Amoeba, Actinopharium, Hydra).

Dr. Emil Berger erhielt von der Pariser Akademie der Wissenschaften für ein Werk über die Anatomie des Auges einen Preis von 1500 Fr.

Privatdozent Dr. Brod ist als Nachfolger Rosenbergs zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte in Dorpat ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Petersburg ernannte die Professoren Dr. A. Kunzt in Berlin und A. Engler in Breslau zu korrespondierenden Mitgliedern.

Totenliste.

Scott, John, Civilingenieur und Semipterolog, starb 30. August 1888 in Lee on the Solent.

Timbal-Lagave, einer der besten Kenner der Flora von Quebec und der Pyrenäen, lange Zeit Professor der Botanik an der Ecole de médecine et de pharmacie in Toulouse, starb im Septbr. 1888.

v. Rosenberg, C. B. H., niederländisch-ostindischer Regierungsbeamter i. B., welcher sich um die Kenntnis des Malaischen Archipels, wo er 1840–71 thätig war, sehr verdient gemacht hat, starb, 72 Jahre alt, 15. November 1888, zu Gravenhage in Holland.

Lahm, Gottlob, Domkapitular, bekannt durch verschiedene botanische Arbeiten, starb 30. Dezember 1888 in Münster im 73. Lebensjahre.

Pagenstecher, Heinrich Alexander, seit 1882 Director des Zoologischen Museums in Hamburg, bedeutender Zoolog, geb. 18. März 1825 in Elberfeld, 1863–78 Professor der Zoologie in Heidelberg, starb 4. Januar in Hamburg.

Dabington, Churchill, staatlich bestellter Examiner in der Theologie und in den Naturwissenschaften in Cambridge, bekannt durch vielseitige Thätigkeit in der Archäologie, Botanik, Numismatik und griechischen Philologie, starb in Cambridge.

Jungbuh, Franz, der einzige Sohn des Botanikers, der lange Jahre in Afrika und Asien thätig gewesen war und 1864 als Director der holländischen Chinapflanzungen auf Java starb, bekannt als Naturforscher, starb, kaum 30 Jahre alt, auf Sumatra.

Golgorz, Frank Z., Forschungsreisender, welcher sich um die Kenntnis des Innern von Australien große Verdienste erworben hat, auch einige Jahre Generalvermesser von Westaustralien war, starb auf seinen Besitzungen in Queensland.

Rubani, Pietro, Professor, Verfasser der Flora Virgiliana, ist gestorben.

Litterarische Rundschau.

Richard Lepsius, Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Band. Das westliche und südliche Deutschland. 1. Lieferung. Das niederrheinische Schiefergebirge. Stuttgart, Engelhorn. 1887. Preis 11,5 M.

Mit dem vorliegenden Hefte beginnt als erster Band der von der Centralcommission für wissenschaftliche Landes-kunde von Deutschland herausgegebenen „Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde“ ein umfangreiches, wichtiges Werk, welches sich die Aufgabe stellt, die geologischen Verhältnisse der verschiedenen Teile Deutschlands in eingehender und dabei doch übersichtlicher Weise darzustellen und einem größeren Leserkreise verständlich zu machen. Das erste Heft behandelt das niederrheinische Schiefergebirge. Der Geologe versteht unter demselben das fast ausschließlich von paläozoischen Schichten, insbesondere Schiefergesteinen, gebildete Hochland, welches sich auf beiden Seiten des Rheinstromes zwischen Mainz und Bonn ausbreitet und durch viele Thaleinschnitte in mehrere Gebirgsteile zerlegt wird. Auf der rechten Seite des Rheins folgen als wichtigste Glieder des Schiefergebirges von Süden nach Norden auf den Taunus der Westermald mit dem Siebengebirge, das Sauerland mit dem Kellerwald und der Haarftrang, und diesen entsprechen auf der linken Rheinseite der Hunsrück mit dem südlich angelagerten hügeligen Saar-Nahegebiet, die Eifel, das Hohe Venn und die Ardennen. Es genügt, auf die im Bereiche des niederrheinischen Schiefergebirges befindlichen ausgedehnten Steinkohlenlagerungen (im Saarbecken, in Belgien und im Ruhrgebiet) und auf die reichen Erzlagerrstätten des Rheinlandes, Westfalens, Nassaus und Belgiens, sowie auf die große Bedeutung der auf diese Vorkommen gegründeten Industrie

hinzuwiesen, um darzutun, wie wichtig gerade für dieses Gebiet eine klare Erkenntnis des geologischen Baues ist. Gemäß hat der Verfasser mit Rücksicht hierauf der Beschreibung der verschiedenen, an dem Aufbau des niederrheinischen Gebirges beteiligten Schichtensysteme zahlreiche, mit großem Geschick ausgewählte Profile eingefügt. Diese und eine sehr gut ausgeführte geologische Uebersichtskarte im Maßstab 1:1850000 sind vorzüglich geeignet, ein anschauliches Bild von dem Bau des niederrheinischen Gebirges zu geben. Denjenigen, welche sich über gewisse Ablagerungen oder den Gebirgsbau im einzelnen noch eingehender unterrichten wollen, werden die in Fußnoten beigefügten Literaturnachweise sehr willkommen sein. Aus ihrer stattlichen Zahl kann man einigermaßen ein Urteil über die Bedeutung des vorliegenden Werkes gewinnen, in welchem zum erstenmal die Resultate der in so vielen Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen über dieses Gebiet zu einem klaren, übersichtlichen Gesamtbild vereinigt sind.

Was die Anordnung des Stoffes anlangt, so folgt auf eine orographische Uebersicht eine genaue Beschreibung derjenigen Schichtensysteme, welche an dem Aufbau des Gebietes Anteil nehmen. Zuerst werden die den Untergrund des devonischen Systems bildenden archaischen und silurischen Schichten, dann, ihrer Verbreitung und Bedeutung entsprechend, in sehr eingehender Weise die für das Schiefergebirge wichtigsten Schichtensysteme, die des Devons und des Carbons, und in etwas knapper Form die Schichten des Perm, der Trias, des Jura, der Kreide, des Tertiärs sowie der quartären Bildungen behandelt. Eine Besprechung der bekannten Thermalquellen und der beobachteten Erdbeben, Bergstürze und Meteorsteinfälle bildet den Schluß des Heftes.

Strasburg.

Professor Dr. Büking.

3. Balthar, Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. Geologische und biologische Untersuchungen. Leipzig, S. Hirzel. 1888. Preis 6 M.

Die von Herrn Dr. Balthar, Dozenten an der Universität Jena, nach dem petrischen Arabien unternommene Reise war mit Unterstützung der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften ausgeführt worden, und eben dieser ist auch die Herausgabe des vorliegenden, überaus reich ausgestatteten Werthens zu danken. Der Verfasser hat die in den nördlichen Ausläufern des Roten Meeres zahlreich zu findenden Riffe untersucht und gezeigt, daß man zum Verständnisse ihrer physiographischen Eigenschaften mit den schematischen Anschauungen der Lehrbücher nicht ausreicht, daß vielmehr jedes Riff in seiner Sonderart individuell studiert sein will. In der fraglichen Gegend find stets zu unterscheiden das „lebende Riff“ als Küstenfaum, das als Hindernis der Schifffahrt gefährdete, dem Küstenverlaufe sich nicht ansmiegender „pelagische Riffe“ und die beiden „fossilen Riffe“, ein jüngerer, das nur etwa 10 m, ein älteres, das bis zu 90 m über den Meerespiegel hinausragt. Man muß nun in jedem Einzelfalle prüfen, welche Mächtigkeit der Korallenbau besitzt, welches sein Untergrund ist, welche Rolle das „detritogene“ Füllmaterial zu spielen hat, wie sich die Riffbildung bei der Entlösung von Wasser geändert, welche morphologische Geschichte überhaupt das Riff im Verlaufe der geologischen Geschichte betroffen haben. Eingehende Untersuchung führte nun den Autor zu den folgenden bemerkenswerten Ergebnissen. Die lebenden Riffe im nördlichen Roten Meere sind gar nicht mächtig, sie sind nichts als „dünne Krusten auf submarinen Felsenzügen“, denn den Bauten fehlt jedes Dickenwachstum, welches nach Ch. Darwin die auf sinkendem Meeresgrunde stehenden Alolle des Stillen Meeres charakterisiert, ihnen eignet ausschließlich ein laterales Flächenwachstum, wie es bei negativer Strandverschiebung auch natürlich ist. Man erhebt hieraus wieder, wie fehlerhaft es ist, an einer einseitigen Theorie der Koralleninseln festzuhalten, wovon noch unlängst von Lendenfeld in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ (1888, S. 519 ff.) ein Beispiel gegeben hat. Freilich braucht Darwins Lehre, die übrigens weit mehr „nach der Lampe riecht“ als seine übrigen unsterblichen Arbeiten, nicht immer unrichtig zu sein, noch weiter jedoch ist sie davon entfernt, allenthalben die Erscheinungen genügend zu erklären. Die fossilen Riffe zeigen durchweg auf Schichtenköpfen fester Sedimentgesteine, vor brüchigem plutonischem Tuffe machen sie Salt. Lithophyllum ist ein wesentlicher Faktor der Riffarchitektonik, und die alles zerklüftenden Krebse sorgen in ihrer Weise auch für Ausfüllung des weitmächtigen Netzes. Was die Umwandlung lebender Stockkomplexe in den fossilen Zustand anlangt, so ist zwar an eine chronische Metamorphose, jedoch unterbrochen durch manche acute Prozesse, zu denken. Ueber biologische Phänomene, über die Fortpflanzung und Ernährung der Korallentierchen, über den regelmäßigen Wechsel von Madreporen und Strophoporen u. s. w. wird uns des interessanten Mancherlei mitgeteilt, wodurch die Erfahrungen von Semper und Klunzinger da und dort bestätigt oder modifiziert werden.

Auch an selbständigen geophysikalischen Wahrnehmungen ist kein Mangel. Hier erhalten einen sehr überzeugenden Nachweis dafür, daß da, wo Afrika und Asien ineinander übergehen, nicht etwa das Land sich hebt, sondern das Meer zurückweicht — eine wertvolle Stütze für C. Suess' System — wir hören, daß die Halbinsel ehemals auch eine Decke paläo- und mesozoischer Schichten trug, die ihr durch tektonische Ereignisse und allmähliche Denudation verloren ging, wir bekommen neue Mitteilungen über die als „Strandwall“ und „Futwall“ zu unterscheidenden Uferfaune. Sehr belehrend aber ist hauptsächlich ein Beitrag zur Theorie der Erosion: die Entstehung des massenhaft nach Art von Schnee über das anstehende Gestein der Verhänge sich lagernden Sandes ist wesentlich durch den Umstand bedingt, daß die Insolation verschieden gefärbte Felsarten auch verschieden stark mitnimmt.

Die geognostischen Profile und die zum Teil schon aquarellierten Zeichnungen der „parthartigen“ Korallenwohnstätten bilden eine dankenswerte Beigabe unserer Schrift, die wir den Freunden der physikalischen Erdkunde hiermit angelegentlich empfohlen haben wollen. — Auf S. 4 wird auch der Gesehite, welcher zuerst von den Korallen im Roten Meere berichtete, Monconys genannt; sollte nicht vielmehr der berühmte Reisende Monconys gemeint sein, dessen Reisebriefe bereits von uns im „Humboldt“ besprochen worden sind und die sich allerdings auch über Ägypten und die angrenzenden Länder verbreiten? München. Professor Dr. S. Günther.

E. Loew, Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 1. u. 2. Teil. Breslau, Ferdinand Hirt. 1888. Preis 3,8 M.

Das vorliegende Werk ist nach Maßgabe der vom preussischen Unterrichtsministerium 1882 aufgestellten Grundzüge verfaßt und zerfällt in fünf Kurse, welche eben so vielen Klassenstufen entsprechen. Zur Erweiterung dienen Bestimmungstabellen und Abschnitte aus der Pflanzenanatomie und Physiologie. Der erste Kursus enthält Einzelschreibungen typischer Formen, der zweite Vergleichungen, im dritten beginnt die Betrachtung wichtiger Familien der Dicotylen, welche sich im vierten auf die Monokotylen, im fünften auf Gymnospermen und Sporenpflanzen, sowie auf das Notwendigste über den inneren Bau der Pflanzen und die Lebenserscheinungen ausdehnt. Besonderer Nachdruck ist auf den Zusammenhang zwischen Form und Funktion und auf die Biologie gelegt, die diesbezüglichen Erläuterungen laufen neben den Einzelschreibungen her, die Hauptbegriffe sind am Schlusse zusammengestellt. Bestimmungstabellen der Gattungen nach dem Vinnseiden, eine Uebersicht des natürlichen Systems finden sich im zweiten und fünften Kursus. Der Text ist durch viele, gut ausgewählte, instruktive Figuren verdeutlicht.

Wir haben eine wohl disponierte Arbeit vor uns, welche notwendiges Material der reinen Botanik nach gegenwärtigem Stande mit sachkundiger Hand auswählt, gruppiert, überall anschaulich und klar darstellt und welcher eine große Sorgfalt nachzuräumen ist. Es ist nicht daran zu zweifeln, daß sich das Werk in vielen Lehranstalten einbürgern und Anerkennung erwerben wird, denn es ist in der That ein sicherer, wohlunterrichteter Führer.

Ueber die Auswahl des Stoffes selbst, d. h. dasjenige, was der Verfasser als das Notwendigste betrachtet, ebenso über die Anordnung läßt sich freilich rechten. Unzweifelhaft müssen ja die Grundlinien der reinen wissenschaftlichen Botanik, die so recht formal bildenden Elemente die Hauptsache bilden, aber das hindert nicht, daß der Schüler auch bekannt werde mit der Rolle, welche einzelne Pflanzen (z. B. die Kulturpflanzen und Giftpflanzen) für den menschlichen Haushalt spielen. Verfasser hat hierauf keine Rücksicht genommen — seine ins praktische Leben übertretenden Schüler behalten hier eine Lücke. Warum die Monokotylen erst im vierten Kursus, die Gymnospermen erst im fünften Kursus hinter den Sporenpflanzen und nur gelegentlich der Beschreibung der Hauptgruppen der Blütenpflanzen auftreten, warum die geographische Verteilung im dritten Kursus gerade hinter dem Heidekraut eingefügt, warum nicht mindestens im fünften Kursus Beobachtungsmaterial gegeben und mikroskopische Beobachtung angelehrt wird — auf diese und andere Fragen empfangt die keine Antwort. So glaube, hier wird eine Ergänzung durch den mündlichen Unterricht eintreten müssen. Berlin. Dr. Boid.

Exotische Tagfalter, in systematischer Reihenfolge und mit Berücksichtigung neuer Arten, von Dr. O. Staudinger, unter technischer Mitwirkung von Dr. H. Langhans. Jülich, Verlag von C. Löwensohn. 1888. Preis 112,5 M.

Mit dem Erscheinen der 21. Lieferung hat vor kurzem ein vor mehr als 4 Jahren begonnenes Werk seinen Abschluß erreicht, welches dazu bestimmt ist, den zahlreich

Liebhavern dieser farbenprächtigsten von allen Tierfamilien eine Lieberlichkeit zu bieten, daß möglichst von allen Gattungen wenigstens ein Vertreter, von den ansehnlicheren und artenreicheren Gattungen aber häufig sehr viele im Bilde vorgeführt werden. Der vollständige Mangel eines derartigen Werkes nicht nur in der deutschen, sondern auch in der ausländischen Literatur bewog den Verfasser, Dr. Otto Staudinger in Dresden, der als einer der genauesten Kenner und Bearbeiter der einheimischen, wie der ausländischen Schmetterlingswelt einen weit über die Grenzen Deutschlands hinausgehenden Ruf besitzt, diese ihm vielleicht nicht völlig sympathische Arbeit zu übernehmen und seine unergiebig reichhaltige Sammlung für die Abbildungen zur Verfügung zu stellen. Der Text gibt nicht nur über Vorkommen, Verwandtschaften, Eigentümlichkeiten u. s. w. der abgebildeten, sondern auch vieler anderer nahestehender Arten Auskunft, so daß darin nicht weniger als 3000 Arten besprochen werden, unter denen sich 375 neu aufgestellte Arten und Lokalformen befinden. Letzterer Umfang und der fernere, daß manche Gattungen, wie z. B. die an prachtvollen und seltenen Arten besonders reiche südamerikanische Gattung *Agrias* eine vollständige monographische Behandlung erfahren, macht das Werk auch für Spezialisten höchst wertvoll. Ausgeschlossen wurden nur die Schmetterlinge der paläarktischen Fauna, die mehr oder weniger zu europäischen Gattungen gehören oder denselben nahestehe, weil orientierende Werke über die letzteren in hinreichender Zahl vorhanden sind. Die Abbildungen wurden auf

photographischem Wege auf die Steinplatten übertragen und dann unter sorgfamer Aufsicht des Dr. Langhans in Zürich mit der Hand koloriert, so daß das Geäder und andere für die Systematik wichtige Kennzeichen mit photographischer Treue wiedergegeben sind. Die Farbengebung ist nicht, wie in so vielen derartigen Werken, durch Anwendung besonders leuchtender Farben und durchgängige Summierung übertrieben, sondern eher etwas zurückhaltend, um den Gesamtcharakter treu festzuhalten; gleichwohl ist es eine Augenweide, diesen Schmuck der warmen Länder zu durchmustern. Es finden im ganzen nicht weniger als 1245 Arten und darunter zahlreiche in beiden, von einander in Farbenpracht und Zeichnung oft so verschiedenen Geschlechtern abgebildet worden, und zwar stets so, daß die eine Hälfte den Anblick der Oberseite, die andere den der Unterseite der Flügel wiedergibt. Eine Karte zeigt die geographische Verteilung der Gruppen und besondere Zeichnisse der neu beschriebenen Arten, der Autoren und geographischen Namen, sowie ein vollständiges, die Gattungswie die Artnamen alphabetisch aufzählendes Register erhöhen die Bequemlichkeit des Gebrauchs ungemein, so daß sich der Gesamteindruck dahin zusammenfassen läßt: es ist dem Zusammenwirken von Dr. Staudinger, Dr. Langhans und dem Verleger gelungen, für einen verhältnismäßig niedrigen Preis ein ebenso schönes wie verdienstliches Werk zu stande zu bringen. Es bliebe zu wünschen, daß auch den ausländischen Abend- und Nachtfaltern eine ähnliche Darstellung zu teil würde.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Januar 1889.

Allgemeines.

- Du Bois-Reymond**, G., *Walbert v. Chamisso als Naturforscher*. Rede. Leipzig, Zeit & Co. M. 1. 20.
Grafmann, F. L., Die Schöpfungsgeschichte des heiligen Augustinus und Darwins. Regensburg, Verlagsanstalt. M. 1. 80.
Löfke, M., Der Naturgeschichtsunterricht an Volksschulen und Unterlassen von Bürgern und Mittelschulen. 2. Aufl. Gera, Gösmann. M. 1. 50.
Mitteilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Red. v. E. Schmik. 20. Jahrg. 1888. Berlin, Gärtners. M. 6.
Walchwill, G., *Sechzig Jungins*. Festschrift zur Feier seines 300jährigen Geburtstages. Hamburg, Vogt. M. 2.

Physik.

- Moeren**, D., Gleichgewichtsbedingungen eines zwischen zwei festen Punkten gespannten Phosphorbronzeedrehtes. Braunschweig, Schweitzer & Sohn. M. 1.
Juchs, F., Ueber das Verhalten einiger Gase zum Boyle'schen Gesetze bei niedrigen Drucken. Zübingen, Fuess. M. 1.
Nach, E., Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des durch scharfe Schiffe erzeugten Schalles. Leipzig, Freytag. M. — 50.
Stumpf, R., Anfangsgründe der Physik. 3. Aufl. Güttsheim, Lar. M. 1. 50.

Chemie.

- Bonz**, A., Ueber die Bildung von Amid aus Silber und Ammoniak und die Unterbrechung dieser Reaction. Zübingen, Fuess. M. — 80.
Buchard, O., Ueber die Oxydation des Jodwasserstoffes durch die Sauerstoffäure der Salzsäure. Zübingen, Fuess. M. 2. 40.
Bürten, G., Ueber Derivate des Diphenylphosphorsäurechlorids und des Diphenylphosphins. Zübingen, Fuess. M. 1.
Oeller, W., Zur Kenntnis des Piperidins und des tertiären Diphenylpiperidins. Zübingen, Fuess. M. — 80.
Grünwald, A., Spektalanalyse des Natriums. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.
Jaumann, P., Gesammelte chemische Forschungen. 1. Bd. Göttingen. M. 5.
Julna, G., Ueber Conduragin. Dorpat, Kailor. M. 20.
Marquardt, A., Ueber Verbindungen des Natriums mit den Alkylperoxyden. Zübingen, Fuess. M. 1.
Mente, A., Ueber einige anorganische Amide. Zübingen, Fuess. M. — 80.
Wittenborn, M. v., Bestimmungen des Hämoglobin Gehaltes im Blut der zu und abführenden Gefäße der Leber und der Milz. Dorpat, Kailor. M. 1.
Recht, Th., Untersuchungen über das Verhalten der Fette zu Zundersolutionen. Dorpat, Kailor. M. 1.
Thoma, R., Ueber die Absorption von Wasserstoff durch Metalle. Dorpat, Kailor. M. 1. 60.

Astronomie.

- Beobachtungsergebnisse** der königl. Sternwarte zu Berlin. 3. u. 4. Hft. Berlin, Dümmler. M. 7. Inhalt: 3. Neue Methode zur Bestimmung

- der Aberrationskonstante nebst Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Polhöhe von F. Kührner. M. 3. — 4. Abtheilung der Resultationen der Sterne des Fundamentalkatalogs der astronomischen Gesellschaft aus den von G. Romberg in den Jahren 1869 bis 1873 am größten Meridianinstrumente der Berliner Sternwarte angestellten Beobachtungen von A. Marcuse. M. 4.
Bredlich, Ch., Sur l'origine des étoiles filantes. Leipzig, Vogt. M. 2. 40.
Flaamann, J., Die veränderlichen Sterne. Darstellung der wichtigsten Beobachtungsergebnisse und Erklärungsversuche. (3. Vereinschrift der Börsengesellschaft für 1888.) Köln, Bachem. M. 1. 80.
Seuffert, G., Fortgesetzte Untersuchungen über das mehrfache Sternensystem ϵ Cancri. München, Franz. M. 2. 80.
Zeit- und Streifungen, deutsche Herausg. von G. v. Hagenhoff. Neue Folge. Hamburg, Verlagsanstalt. Inhalt: 43. 44. Kulturhistorisch und Weltzeit. Von G. Hammer. M. 1. 60.

Geographie, Ethnographie.

- Andree**, N., Ethnographische Parallelen und Vergleiche. Neue Folge. Leipzig, Zeit & Co. M. 7. 50.
Fisch, Ch., Ethnographische Erfahrungen und Belegstücke aus der Südsee. 2. Aufl.: Neu-Guinea. Wien, Holder. M. 14.
Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, besg. v. A. Kirchhoff. 3. Bd. 4. Hft. Stuttgart, Engelhorn. M. 7. 50. Inhalt: Die Aurlische Kleidung und ihre Bewohner von A. Weggenberger.
Hammer, G., Ueber die geographisch wichtigsten Kartenprojektionen, insbesondere die geistlichen Geographie, nebst Tafeln zur Verwendung von geographischen Koordinaten in aquimale. Stuttgart, Neher. M. 5.
Reumayer, C., Ueber gleiche magnetischer Variation (Declination), gleicher magnetischer Inklination und gleicher magnetischer Horizontalintensität nach Gauß'schen Grundgesetzen 1885. O. Herausg. von der Deutschen Geographischen Gesellschaft. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 3.
Vorlärforchung, die internationale, 1882—1883. Beobachtungsergebnisse der norddeutschen Bodentemperatur. Herausg. von A. E. Stern. 2. Teil. Erdmagnetismus, Nordlicht. Christiania, Højselund & Co. M. 36.
Schadenberg, A., Beiträge zur Ethnographie von Nord-Luzon (Philippinen). Wien, Holder. M. 1. 60.
Veröffentlichung des königl. preuss. geodätischen Instituts. Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Geographische Längenbestimmungen im Jahre 1887. Bestimmung der Polhöhe und des Azimuts auf den Stationen Nauendorf und Kiel in den Jahren 1886 und 1887. Berlin, Stanciewicz. M. 15.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen** zur geologischen Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen. 4. Bd. 5. Hft. Inhalt: Die Canalen des Bagger von Elsaß-Lothringen, von G. Meyer. Straßburg, Straßburger Druckerei. M. 4.
Diener, G., Geologische Studien im südwestlichen Graubünden. Leipzig, Freytag. M. 2. 30.
Lignar, J., Die schandwanzartige Periode des Nordlichts. Leipzig, Freytag. M. — 60.

Böhlig, G., Dentition und Cranologie des *Elephas antiquus* Falco. mit Beiträgen über *Elephas primigenius* Blum. und *Elephas meridionalis* Neel. 1. Abthft. Leipzig, Engelmann. M. 25.
Nosenbush, G., Gipsstadeln zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart, Schweizerbart. M. 2.

Meteorologie.

Anleitung zur Beobachtung und Meldung der Wettererscheinungen. Herausg. vom königl. preuß. meteorol. Institut. Berlin, Völscher & Co. — 60.
Anleitung für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. Herausg. vom königl. preuß. meteorol. Institut. Berlin, Völscher & Co. M. 2. 50.
Niehlung, J., Untersuchungen über Dämmerungsercheinungen zur Erklärung der nach dem Kratallausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung. Hamburg, Völscher. M. 36.

Botanik.

Abhandlungen, allgemein-verständliche naturwissenschaftliche. 4. Heft. Inhalt: Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen v. G. Deew. Berlin, Kiemann. M. — 50.
Baumgarten, P., Lehrbuch der pathologischen Mykologie. 2. Abthg. 1. Hg. Braunschweig, Vieweg. M. 4. 60.
Blutlothea botanica, Beobachtungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausg. von G. Wilmann und F. G. Bachlein. 12. Hft. Inhalt: Die Gattung *Tubularia* Cotta. Bearbeit. v. G. Stenzel. Jaffel, Fischer. M. 20.
Engler, A., und **K. Prantl**, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 25. 26. Hft. Leipzig, Engelmann. à M. 1. 50.
Hamlen, W., Systematische Charakteristik der medizinisch wichtigen Pflanzenfamilien, nebst Angabe der Abhängigkeit der wichtigsten Arzneistoffe des Pflanzenreichs. Neu bearb. Würzburg, Stadel. M. 1.
Kuntz, J., Bacteriologisch-chemische Untersuchungen einiger Spaltpilzarten. Bern, Huber & Co. M. — 70.
Sachs, J., Erfahrungen über die Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen. Leipzig, Engelmann. M. — 60.
Sopf, W., Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niedriger Tiere und Pflanzen. Leipzig, Engelmann. M. 9.

Zoologie.

Munn, W., Waldbeschädigungen durch Tiere und Gegenmittel. Berlin, Springer. M. 5.
Müschner, A., Ueber die Ohrenschmalzdrüsen. Würzburg, Stadel. M. 2.
Braune, W., Das Venensystem des menschlichen Körpers. 2. Hg. Die Venen des Fußes und Unterleibs. Leipzig, Veit. M. 30.

Glaus, C., Bemerkungen über marine Cistraloden aus den Familien der Cypriden und Dolocyprien. Wien, Hölder. M. 1.
 — Ueber den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Lepidostolen. Doi. M. 32.
Schäfer, G., Revision der Zoologie. Leipzig, Engelmann. M. 6.
Grobstein, G., Zur Morphologie des Petropodentkörpers. Wien, Hölder. M. — 60.
Jahresbericht, zoologischer, für 1887. Herausg. von der zoologischen Station zu Neapel. Red. von P. Mayer. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 24.
Leuch, B., Pigment der Haut und der Iris. Würzburg, Stadel. M. 1.
 — *Trilon helveticum* und *Rana agilis*. Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt Frankens. Doi. M. — 80.
Neumann, W., Die Stämme des Tierreichs. 1. Bd. Wirbellose Tiere. Leipzig, Freytag. M. 20.
Pagenstecher, A., Beiträge zur Lepidopterenfauna des Malaisischen Archipels. (V.) Vergleichend der Schmetterlinge von Ambina nebst Beschreibung neuer Arten. Wiesbaden, Bergmann. M. 3. 60.
Nosenbush, G., Eine vergleichende Beurteilung der verschiedenen Kalkungen in der Anatomie des Menschen. Leipzig, Engelmann. M. — 80.
Schäfer, G., Ueber Entwicklung der Unioniden. Leipzig, Freytag. M. 3. 40.
Wenzel, G., Ueber angeborene Pigmentierung der vorderen Rindenlamina als Leberrest der fötalen Pupillarmembran. Tübingen, Mohr. M. — 80.

Physiologie.

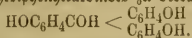
Arnold, J., Ueber den Rhythmus des menschlichen Körpers mit Bakterien. Heilbronn, Winter. M. 2.
Krafft-Ebing, R. v., Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. 2. Aufl. Stuttgart, Gnte. M. 2.
Monteggia, P., Die Oxygene der Liebe. Aus dem Italienischen. Jena, Gohende. M. 4.
Schwenker, J., Die Beeinflussung der Natriumconcentration durch den Flüssigkeitsschlag. Bern, Huber. M. 1. 70.
Zunk, R. und **G. Lehmann**, Untersuchungen über den Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit, unter Mitwirkung von D. Hagemann. Berlin, Parey. M. 4.

Anthropologie.

Wies, A., Abbildungen von sechs Schädeln mit erklärendem Text (Deutsch und Polnisch), um die Hauptgruppen der Völkergattungen und Völkergattungen nach dem internationalen Franzfurter Verständigung zu veranschaulichen. Auf 3 Tafeln. München, Lindbauer. Ausg. A. M. 10. Ausg. B. M. 6.
Vogel, R. G., Anthropologie und Gesundheitslehre für Lehrer und zum Selbstunterricht. Spandau, Hoff. M. 6.

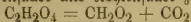
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe III. — 7. Aurin. Wie bereits oben erwähnt, sieht nicht nur die Amido-, sondern auch die Hydroxylderivate des Triphenylcarbinols Farbstoffe. Zu der letzteren Körperklasse gehört das Aurin, welches als Anhydrid eines unbekannten Trioxyltriphenylcarbinols zu betrachten ist.

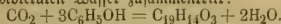


Das Aurin bildet mit Alkalien prächtig rot gefärbte, in Wasser lösliche Salze.

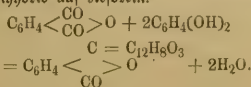
Darstellung: Man erhitzt 6 Teile Phenol mit 3 Teilen Schwefelsäure und 4 Teilen entwässelter Oxalsäure so lange auf 120–130°, bis der Kolbengehalt in eine beim Erkalten zähe Masse übergeht, und die Gasentwicklung schwächer wird (etwa 24 St.). Die Masse wird dann in Wasser gegossen und wiederholt mit Wasser ausgesüßt. Das so gewonnene Produkt, welches sich mit roter Farbe in Alkalien löst, besteht nur zum Teil aus reinem Aurin. Wir übergehen hier etwas unständige Reindarstellung und erwähnen noch, daß die Bildung des Aurins in der Weise erfolgt, daß die Oxalsäure unter dem Einfluß der Schwefelsäure in Ameisensäure und Kohlensäure zerlegt wird,



und die letztere mit 3 Molekülen Phenol unter Abspaltung von 2 Molekülen Wasser zusammentritt:

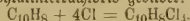


8. Fluorescein. Als Vertreter einer Gruppe von Farbstoffen, den Phtaleinen, welche ebenfalls dem Dxytriphenylmethanfarbstoffen zuzurechnen sind, erwähnen wir das Fluorescein. Dasselbe entsteht bei der Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Rejorcin.



Mit kurzen Worten seien hier die Methoden zur Gewinnung der Ausgangsmaterialien angedeutet.

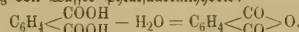
Beim Einleiten von Chlor in geschmolzenes Naphthalin wird Naphthalintetrachlorid gebildet:



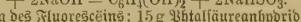
Dieses liefert bei der Oxydation mit Salpetersäure Phtalsäure:



Aus Phtalsäure entsteht beim Sublimieren unter Abspaltung von Wasser Phtalsäureanhydrid:



Zur Darstellung von Rejorcin wird Benzol durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure in Benzolsulfonsäure $\text{C}_6\text{H}_5(\text{SO}_3\text{H})_2$ übergeführt. Beim Schmelzen derselben mit Natrium erfolgt Ertrag der SO_3H Gruppen durch OH.

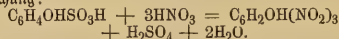


Darstellung des Fluoresceins: 15 g Phtalsäureanhydrid und 20 g Rejorcin werden innig gemischt und in einem Delbade etwa eine Stunde auf etwa 200° erhitzt. Auch beim bloßen Zusammenmelzen etwa gleicher Teile der Materialien in einem Probierröhrchen findet schon eine reichliche Bildung von Fluorescein statt. Der entstehende Körper zeigt in Lösung eine ausgezeichnete gelbgrüne Fluorescenz. Am besten wird dieselbe sichtbar, wenn man eine kleine Menge der Schmelze in Natronlauge löst und die Lösung in ein großes mit Wasser gefülltes Becherglas ausgießt. Das Fluorescein ist ein gelber Farbstoff; durch Behandeln mit Halogenen oder Salpetersäure werden rote Farbstoffe (Eosinfarbstoffe) erzielt, welche alle anderen künstlichen Farbstoffe an Glanz und Schönheit übertreffen.

Nitrosfarbstoffe. Sämtliche Nitroderivate der Phenole und Amine zeigen den Charakter von Farbstoffen. Von technischer Wichtigkeit sind jedoch nur einige Nitroderivate der Phenole.

9. Pikrinsäure. Trinitrophenol $C_6H_2OH(NO_2)_3$. Die Pikrinsäure entsteht bei der Einwirkung von Salpetersäure auf viele organische Substanzen. Sie ist der älteste künstliche organische Farbstoff, schon Woulfe beobachtete 1771, daß bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Indigo ein Körper entsteht, welcher Seide gelb färbt.

Die Pikrinsäure bildet sich am einfachsten aus Phenol und Salpetersäure. Da jedoch beim Zusammenbringen von freiem Phenol mit konzentrierter Salpetersäure eine sehr heftige Reaktion stattfindet und eine Menge harziger Nebenprodukte entsteht, so verwendet man an Stelle des freien Phenols die Phenolsulfosäure; die Sulfogruppe wird leicht eliminiert und es bildet sich Pikrinsäure nach der Gleichung:



Man erwärmt 25 g kryallisiertes Phenol mit 40 g konzentrierter Schwefelsäure auf dem Wasserbade, bis die Masse beim Erkalten krystallinisch erstarrt, was nach etwa 5 Stunden der Fall ist. Die noch warme Lösung wird nach und nach in etwa 150 ccm gewöhnliche Salpetersäure eingetragen, wobei man durch vorsichtiges Operieren eine zu heftige Reaktion zu vermeiden sucht. Sobald die Hauptreaktion vorüber ist, erwärmt man auf dem Wasserbade, bis keine roten Dämpfe mehr auftreten, kühlt ab und verbündet mit dem gleichen Volumen Wasser. Entzweier sofort oder nach einigem Stehen scheiden sich blaßgelbe Krystalle aus. Dieselben werden abfiltriert und stellen fast reine Pikrinsäure dar.

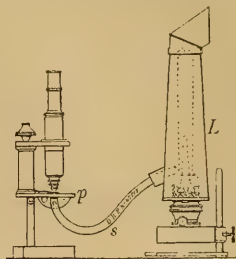
10. Naphthalingelb (Martinsgelb). Diesen Namen führt im Handel das Natron- oder Kalisalz des Dinitroalphanaphthols $C_{10}H_7OH(NO_2)_2$.

Was die Gewinnung des zur Darstellung dieses Farbstoffes nötigen α -Naphthols anbetrifft, so bemerken wir, daß hierzu das Naphthalin des Steinkohlenteers durch Behandeln mit Schwefelsäure in zwei isomere Sulfosäuren übergeführt wird, welche vermittels der verschiedenen Löslichkeit ihrer Kalisalze voneinander getrennt werden. Beim Versämen der einen dieser Säuren, der α -Naphthalinsulfosäure, mit Natrium erhält man α -Naphthol; die andere liefert bei der gleichen Behandlungsweise das β -Naphthol, welches, wie unten näher ausgeführt werden wird, zur Darstellung von Azofarbstoffen ausgedehnte Verwendung findet.

Um Naphthalingelb darzustellen, geht man wie bei der Gewinnung der Pikrinsäure zweckmäßig von der Sulfosäure des α -Naphthols aus. Man löst 20 g gepulvertes α -Naphthol in 20 ccm konzentrierter Schwefelsäure auf dem Wasserbade ($\frac{1}{4}$ Stunde), verbündet dann die Lösung mit etwa 500 ccm Wasser, fügt zu der erstarrten Flüssigkeit etwa 50 ccm gewöhnliche Salpetersäure hinzu und erwärmt noch einige Zeit. Das abgeflossene Dinitroalphanaphthol wird filtriert, gut ausgewaschen, mit ca. 1 l Wasser aufgeföhrt und mit Natrium- oder Kaliumcarbonat neutralisiert. Aus der siedend heiß filtrierten Lösung scheidet sich das Naphthalingelb in hübschen gelben Krystallen aus. A.

Eine neue Mikroskopierlampe, welche von den Firmen Marquart (C. Gerhardt) und Max Wolz, beide in Bonn, in den Handel gebracht wird, benutzt das Gesetz, daß Licht bei seinem Gang durch Glas an der Luft total reflektiert wird, so lange der ausfallende Lichtstrahl den Winkel von ca. 40° nicht überschreitet. Das von der verdeckten Lampe L erzeugte Licht gelangt in einen doppelt oder einfach gekrümmten Glasstab s, welcher daselbe in voller Stärke bis zum Präparat p fortleitet und unterhalb desselben diffus und kalt austreten läßt. Die Vorzüge ergeben sich von selbst. Das Auge wird, da nirgends anders als unter dem Objekt Licht austritt, von direktem Licht nicht belästigt, ebenso fällt die oft sehr unangenehme Wärmestrahlung der Lampe weg. Die Beleuchtung des Präparates geschieht ohne Spiegel, Sammellinse etc., das Präparat erwärmt sich nicht; die Intensität des Lichtes

kann durch Entfernen der Austrittsfläche vom Objekt, die Färbung durch Anwendung geeigneter Farbgläser leicht modifiziert werden. Mit Hilfe eines einfach gekrümmten Stabes kann man undurchsichtige Objekte ausgezeichnet beleuchten. Nur eine Unbequemlichkeit hat die Lampe, die



daraus entspringt, daß unter dem Objektisch bei komplizierteren Mikroskopen eine Menge Vorrichtungen angebracht zu sein pflegen und man daher gezwungen ist, das lichtspendende Stabende ziemlich weit zu entfernen. Doch ist dieser Mangel gewiß vom Mikroskopiker, ev. vom Fabrikanten zu beseitigen und durchaus nicht im Stande, die Vorzüge der Lampe in den Schatten zu stellen. Der billige Preis von 15 Mark gestattet es jedem, sich über die Leistungsfähigkeit der neuen Lichtquelle zu unterrichten. D.

Anwendung des elektrischen Lichtes bei submarinen Forschungen. In den Pfingsttagen des vergangenen Jahres wurden von dem Marine Biology Committee zu Liverpool die schon in den vergangenen Jahren begonnenen Fahrten zur Untersuchung der submarinen Verhältnisse des östlichen Teils der Irischen See wieder aufgenommen. Hierbei wurde, nach Hermann (Nature) auch das elektrische Licht als Leuchtmittel in den Dienst der marinen Zoologie gestellt, indem in der Mündung eines Netzes eine Edison-Swanische submarine Infradescenzlampe von 60 Kerzen Stärke angebracht wurde. Das so beleuchtete Netz wurde während der Nacht auf den Grund hinabgelassen, der an der betreffenden Stelle in nur drei Tagen Tiefe lag, und verblieb daselbst eine halbe Stunde, während zur Kontrolle gleichzeitig an der entgegengesetzten Seite des Schiffes ein nicht beleuchtetes Netz auf den Grund gelassen wurde. Beim Aufziehen der Netze zeigte sich das beleuchtete von zahlreichen kleinen Tieren gefolgt, wahrscheinlich Krustaceen, denn diese fanden sich auch in größter Zahl im Netz gefangen, während das dunkel gefaltene Netz fast keine Beute enthielt. Das gleiche Resultat ergab sich bei einer Tiefe von sechs Faden. Bei einem dritten Versuch wurden zwei Netze gelassen, von denen das eine in einer Tiefe von fünf Faden bis zum Boden herabgelassen, das andere an der entgegengesetzten Seite des Schiffes aber an der Oberfläche schwebend gehalten wurde, ein Manöver, welches dreimal mit stets gleichem Erfolge wiederholt wurde. Es fanden sich nämlich immer zahlreiche Tiere in beiden Netzen, aber in verschiedener Verteilung. Während das bis zum Boden hinabgelassene Netz hauptsächlich große Amphipoden und einige Krustaceen enthielt, zeichnete sich der Inhalt des Oberflächennetzes durch die Häufigkeit von Röhrenwürmern aus. Eine weitergehende Verwendung des elektrischen Lichtes bei zoologischen Untersuchungen verspricht nicht nur reiche Ausbeute, sondern gewährt vielleicht auch interessante Einblicke in die Beziehung zwischen Farbe der Augen und Sehvermögen, denn nach den bisherigen wenigen Untersuchungen hat es den Anschein, als ob besonders rotäugige Krustaceen durch das elektrische Licht angelockt worden seien. Für den Fischfang eignet sich nach Erfahrungen, die auf dem „Albatros“ gemacht wurden, die Anwendung des elektrischen Lichtes nicht. — p.

HUMBOLDT.

Ueber phänologische Beobachtungen, ihre Verwertung und die Art ihrer Anstellung.

Don

Professor Dr. Müttrich in Eberswalde.

I.

Beoachtungen, welche sich auf die Abhängigkeit der Vegetation von den klimatischen Verhältnissen, namentlich in Bezug auf Wärme und Feuchtigkeit beziehen, sind seit längerer Zeit in fast allen Kulturstaaen angestellt, sind aber meistens nicht nach einem einheitlichen Princip ausgeführt und auch nicht lange genug fortgesetzt und daher können die aus ihnen abgeleiteten Resultate auch noch nicht als endgültig feststehend angesehen werden. In Deutschland haben derartige Beobachtungen, für deren Einführung und Verbreitung namentlich Professor Hoffmann in Gießen mit unermüdlichem Eifer seit längerer Zeit gewirkt hat, besonders durch die von dem Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten auf ca. 250 Oberförstereien Deutschlands begründeten forstlich-phänologischen Stationen eine Ausdehnung erfahren, welche hoffen läßt, daß manche bisher noch ungelöste Frage über die Abhängigkeit des Gedeihens der Pflanzen von den Witterungsverhältnissen ihrer Lösung näher geführt werden wird. Allgemein bekannt ist, daß sich diese Abhängigkeit nicht nur dadurch kenntlich macht, daß die verschiedenen Klimate der Erde eine verschiedenartige Flora besitzen, sondern auch dadurch, daß an ein und demselben Ort in den verschiedenen Jahren ein Unterschied in der Entwicklung der Pflanzen je nach den Witterungsverhältnissen eintritt, indem z. B. günstigen Witterungsverhältnissen Jahre mit reichen Ernten und ungünstigen Jahre mit Mißwachs entsprechen.

Im Durchschnitt sind die einzelnen Entwicklungsstufen der Pflanzen für jeden Ort an ein bestimmtes Datum gebunden, jedoch wird man, wenn dieses für besonders in die Augen fallende Erscheinungen, für

die sich die Zeit ihres Eintretens leicht und mit Sicherheit beobachten läßt, für mehrere Jahre notiert wird, nicht unbedeutende Unterschiede finden. Im Vergleich zum Mittel ihres Eintreffens werden sich die einzelnen Erscheinungen zuweilen besonders früh, zuweilen besonders spät zeigen und werden dadurch zu Bezeichnungen wie frühes oder spätes Frühjahr u. dergl. Veranlassung geben. Um die thatsächlichen Verhältnisse über die Unterschiede, welche sowohl räumlich als zeitlich bei dem Auftreten der verschiedenen Phasen der Entwicklung im Pflanzenleben sich zeigen, festzustellen, ist es nur nötig, den Weg der Beobachtung einzuschlagen. In der That waren auch die phänologischen Beobachtungen von Anfang an darauf gerichtet, die Durchschnittszeit für das Eintreten der verschiedenen Entwicklungsphasen der Pflanzen in den einzelnen Gegenden durch Beobachtung zu bestimmen und die dabei erhaltenen Resultate zum Entwerfen von Pflanzenkalendern zu benutzen. Bestrebungen dieser Art datieren bis auf Karl v. Linné zurück, welcher schon (*Philosophia Botanica* 1751) die Beobachtung der Zeit empfiehlt, in welcher die Keimung, die Blattentfaltung, die Blüte, die Fruchtreife und die Entlaubung in den einzelnen Jahren eintritt. Allgemeinen Eingang fanden derartige Beobachtungen zur Zeit Linnés nicht und erst das Verdienst des Statistikers und Direktors der Sternwarte zu Brüssel, Quetelet, war es, das Interesse für sie in weiteren Kreisen zu wecken, und seinem Einfluß und seinen Bemühungen ist es zu danken, daß an ungefähr 80 Stationen, die sich von Norditalien (Venedig und Parma) und dem südlichen Frankreich (Dijon und Valognes) durch Deutschland bis nach England hinziehen, die Zeit, zu welcher die Pflanzen in die Haupt-

stadien ihrer Entwicklung eintreten, regelmäßig beobachtet wurde. Quetelet war es auch, der den für Untersuchungen dieser Art, welche die Grundlage zur Darstellung der Abhängigkeit der verschiedenen Entwicklungsstufen im Pflanzenleben von den klimatischen Verhältnissen bilden, jetzt allgemein acceptierten Namen „Phänologie“ einführte, der eine Instruktion zur Anstellung derartiger Beobachtungen entwarf, nach welcher an 170 Species, von denen 20 ganz besonders empfohlen wurden, die Zeit des ersten Blattes, der ersten Blüte, der Fruchtreife und der Entlaubung beobachtet werden sollte, und der, was nicht hoch genug angeschlagen werden kann, von 1841 an die Beobachtungen sammelte und in den Memoiren der Brüsseler Akademie regelmäßig veröffentlichte, so daß sie allgemein zugänglich wurden.

Die Bestrebungen Quetelets fanden mehrfache Nachahmer. Göppert in Breslau forderte zu derartigen Beobachtungen in Schlesien auf, Fritsch in Prag, später in Wien, gab die Anregung zu phänologischen Beobachtungen in Oesterreich und ganz besonders wirkte Professor Hoffmann in Gießen für die Verbreitung der phänologischen Beobachtungen in Deutschland. Nachdem er selbst seit 1851 phänologische Beobachtungen im botanischen Garten in Gießen regelmäßig angestellt hatte, suchte er durch die Veröffentlichung eines Aufrufs, welcher in den Jahren 1879, 1880 und 1881 im Hessischen Schulboten erschien und im folgenden Jahre von Professor Hoffmann und Dr. Ihne zusammen in internationalen Kreisen bekannt gemacht wurde, diesen Beobachtungen eine weitere Verbreitung zu geben. Abgesehen von diesen Anregungen, welche zur Folge hatten, daß in vielen Privatkreisen phänologische Beobachtungen angestellt wurden, waren derartige Aufzeichnungen seit 1875 auf einer Reihe von forstlich-meteorologischen Stationen Deutschlands gleichzeitig mit den Beobachtungen der meteorologischen Konstanten angestellt. Weil diese Stationen aber nur in beschränkter Zahl (17) eingerichtet sind und es von Wichtigkeit ist, möglichst genaue Angaben über die Vegetationsentwicklung aus den verschiedensten Gegenden zu besitzen, so beschloß der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten, diesen Beobachtungen eine weitere Verbreitung zu geben und dieselben nicht nur auf den forstlich-meteorologischen Stationen, sondern auch unabhängig von der Beobachtung der meteorologischen Konstanten auf einer größeren Anzahl von Oberförstereien anstellen zu lassen. Infolgedessen wurde auf der Vereinsversammlung im Herbst 1884 unter Mitwirkung der Herren Professor Dr. Hoffmann und Dr. Ihne eine Instruktion entworfen, welche von den meisten Vereinsmitgliedern angenommen wurde. Dieser Instruktion entsprechend begannen die Beobachtungen nach einem einheitlichen Plan im Jahre 1885 an 254 Oberförstereien und zwar an 22 in Baden, an 10 in Braunschweig, an 20 in Elsaß-Lothringen, an 35 in Hessen, an 101 in Preußen, an 32 in den thüringischen Staaten und an 34 in Württemberg.

Bevor auf die Instruktion, nach welcher die Be-

obachtungen angestellt werden, genauer eingegangen wird, soll kurz angegeben werden, in welcher Weise die erhaltenen Resultate weiter verwertet werden können. Zunächst ist bereits erwähnt, daß sich dieselben zur Aufstellung von Pflanzentälendern benutzen lassen, indem für die einzelnen Orte das Datum ermittelt wird, an welchem bei den einzelnen Species die verschiedenen Entwicklungsphasen im Durchschnitt eintreten. Ein sehr ausführlicher Pflanzentälender ist von Professor Hoffmann für Gießen zusammengestellt, der auch mehrfach in der Weise zur Vergleichung verschiedener Beobachtungsstationen benutzt ist, daß angegeben wird, um wie viel Tage früher oder später eine bestimmte Phase der Entwicklung eintritt als in Gießen. Durch die Aufstellung von Pflanzentälendern für verschiedene Gegenden wird es möglich, die phänologischen Beobachtungen in zweifacher Weise kartographisch zur Anschauung zu bringen und zwar zunächst dadurch, daß alle die Orte durch Linien verbunden werden, an welchen eine bestimmte Entwicklungsphase gleichzeitig auftritt. Dieser Eigenschaft wegen hat Hoffmann die dadurch entstehenden Kurven Zophonanen genannt und hat dieselben dazu benutzt, um eine interessante Karte für das Erwachen des hauptsächlichsten Teils der Frühlingsflora in Mitteleuropa zu entwerfen (Pettermanns geograph. Mitteil. 1881). Aus dieser Karte, aus welcher man unmittelbar ersehen kann, um wie viel Tage früher oder später als in Gießen das Erwachen des Frühlings eintritt, folgt z. B., daß die Vegetation am weitesten vorausschreitet an den oberitalienischen Seen (bis 25 Tage) und am weitesten zurückbleibt in den hochalpinen Thälern (Bevers 52, Heiligenblut 41 Tage), sowie in den Orten auf dem Plateau des Erzgebirges (Oberwiesenthal 36, Reichenheim 31 Tage); selbst Ostpreußen ist nicht so weit zurück als diese Gebirgsgegenden (Rönigsberg 17, Arns 16, Clausen 21 Tage). Das Rheinthal ist um 6 bis 8 Tage gegen Gießen voraus. Außerdem kann aber auch zweitens die Entwicklung einer einzelnen Pflanze in gleicher Weise dargestellt werden, wie es Dr. Ihne für den Anfang der Blütezeit von *Syringa vulgaris* (spanischer Flieder) und Hoffmann für *Pyrus communis* (gemeine Birne) und *Pyrus malus* (gemeiner Apfel) gethan und für einzelne Kulturpflanzen wie für *Secale cereale hibernum* (Winterroggen) die Zeit der ersten Blüte, der ersten Fruchtreife und der Ernte kartographisch dargestellt hat.

Wenn diese Untersuchungen auch eine Reihe von interessanten allgemeinen Resultaten liefern, wie z. B. daß ein Fortschreiten nach Norden um einen Breitengrad die Blüte von *Syringa vulgaris* im Durchschnitt um 3—4 Tage verzögert und daß eine Erhebung über den Meerespiegel ebenfalls eine Verzögerung zur Folge hat, für welche freilich noch nicht das Verhältnis zur Höhenzunahme angegeben werden kann, so tritt doch erst die hauptsächlichste Bedeutung der phänologischen Beobachtungen hervor, wenn die Entwicklung des Pflanzenlebens in ihrer Abhängigkeit von den gleichzeitig vorhandenen gewesenen Witterungsverhältnissen —

und zwar in erster Linie der Temperatur und der Feuchtigkeit — untersucht wird. Die Wärme, welche im allgemeinen als der hauptsächlichste Regulator des Pflanzenlebens angesehen wird, übt diesen Einfluß nicht in allen Gegenden der Erdoberfläche aus. In der heißen Zone, wo die jährlichen Temperaturschwankungen viel geringer sind als in den anderen Klimaten, teilt sich das Jahr in eine trockene und eine nasse Jahreszeit und wenn man die Perioden der Vegetation mit denen des Klimas zusammenstellt, so findet man, wie z. B. in den Grasebenen von Südamerika, daß sich der ganze Lebenslauf der Pflanzen an die feuchte Jahreszeit knüpft, während die heiße, aber trockene Jahreszeit die Zeit der Ruhe, die Zeit des nordischen Winters ist. In diesen Gegenden ist an die Stelle der Wärme die Feuchtigkeit getreten, von welcher vorzugsweise die Entwicklung des Pflanzenlebens abhängig ist. In Bezug auf die Einwirkung der Wärme und der Feuchtigkeit auf die Vegetation kann im allgemeinen als Gesetz ausgesprochen werden, daß da, wo von diesen beiden das Gedeihen der Pflanzen bestimmenden Hauptfaktoren die Feuchtigkeit keinen großen Schwankungen unterworfen ist, wohl aber die Wärme, es die letztere ist, der sich das ganze Pflanzenleben in ihrem periodischen Verlauf anschließt, wie im Norden und im gemäßigten Klima, wo aber die Wärme ununterbrochen in hinreichendem Maße gewährt wird und wegen ihrer geringen Schwankungen auch keinen wesentlich verschiedenen Einfluß auf die Vegetationsentwicklung ausübt, dagegen die Feuchtigkeit großen Schwankungen unterworfen ist, wie in der heißen Zone, es vorzugsweise auch diese ist, nach welcher sich die periodischen Erscheinungen der Vegetation regeln. Für die gemäßigte Zone ist vorstehendes Gesetz durch die Beobachtungen vollständig bewiesen. Hier liegt die Größe der Niederschläge in den einzelnen Jahren zwischen verhältnismäßig engeren Grenzen als die Temperatur und während sie in den meisten Fällen den Anforderungen, welche das Pflanzenleben an sie stellt, genügt, wirkt sie nur in ihren Extremen schädlich. Die großen Schwankungen, denen dagegen die Wärme unterworfen ist und die Abweichungen von ihren Mittelwerten lassen sich fast in jedem Jahr beim Fortschreiten der Vegetationsentwicklung deutlich wiedererkennen. Eingehende Untersuchungen über diesen Gegenstand hat bereits Dove in seinen beiden Arbeiten: „Ueber den Zusammenhang der Wärmeveränderungen der Atmosphäre mit der Entwicklung der Pflanzen“ angestellt. Aus den Beobachtungen von Eisenlohr für Karlsruhe, welche mit kurzen Unterbrechungen die Jahre 1779–1830 umfassen, hat Dove abgeleitet, daß die anomalen Erscheinungen beim Fortschreiten der Vegetation in erster Linie von den vorangegangenen Temperaturverhältnissen abhängig sind, indem sich die einzelnen Entwicklungsphasen verspätet oder verfrüht einstellen, je nachdem die Temperatur unter oder über ihrem durchschnittlichen Mittelwert liegt. In viel geringerem Maße macht sich erst der Einfluß der atmosphärischen Niederschläge geltend. In den meisten Jahren ver-

schwindet er ganz und zeigt sich nur bei den Extremen des Niederschlages in der Weise, daß sowohl eine zu große Winterkälte, als auch eine zu große Sommerwärme in ihren Wirkungen abgeschwächt wird, wodurch unter Umständen die Vegetationsentwicklung beeinträchtigt werden kann. Weil die anomalen Temperaturverhältnisse, welche fast immer über größere Gebiete verbreitet sind, das zu frühe oder zu späte Eintreten der verschiedenen Phasen im Pflanzenleben verursachen, so werden diese auch nicht auf kleine Gebiete beschränkt bleiben, eine Thatsache, welche durch die Beobachtung vollständig bestätigt wird. Als Beispiel führt Dove das Jahr 1834 an, in welchem im Januar nicht nur im südlichen Frankreich die Mandelbäume blühten, sondern auch in Paris, ebenso in Triest die Maulbeerbäume. Bei Triest fand man reife Erdbeeren, am Bodensee und in Stuttgart blühten Pfirsiche und Kirschen. Im Odenwald und auf dem Schwarzwald wurde im Januar Futtergras mit der Sense gemäht und die Birken schossen in Saft. Bei Leitmeritz in Böhmen blühten Pfirsiche, Aprikosen und Stachelbeeren in den ersten Tagen des April im Freien, Ende Mai gab es bereits reife Kirschen. Mitte Mai hatte man in vielen Gegenden der Württembergs blühenden Wein, in der ersten Hälfte des Juni war die Blüte allgemein. Im August fand man in vielen Gegenden Deutschlands, selbst in Ostpreußen zum zweitenmal blühende Aepfel- und andere Obstbäume, im September in Süddeutschland zum zweitenmale blühende Weinstöcke u. c.

Wenn auch durch derartige Thatsachen, welche im Jahre 1834 durch den vorhergehenden sehr milden Dezember und Januar bedingt waren, eine direkte Abhängigkeit der Vegetationsentwicklung von den Temperaturverhältnissen nachgewiesen ist, so ist es doch nicht leicht, diese Abhängigkeit in Form eines bestimmten einfachen Gesetzes auszusprechen. Die ersten darauf gerichteten Versuche haben wenigstens nicht zum Ziel geführt. Die älteste Annahme bestand in der Voraussetzung, daß eine bestimmte mittlere Tagestemperatur in der Temperaturkurve des Jahres erreicht werden müßte, damit auch eine bestimmte Vegetationsstufe erreicht werde. Später wurden andere Annahmen gemacht, wie z. B. daß für jede Phase der Entwicklung die Summe der mittleren Tagestemperaturen über Null, oder daß die Summe der Quadrate dieser Temperaturen konstant wäre. Nach den Untersuchungen von Linsser, denen die zahlreichen Beobachtungen von DuRoi mit vieljährigen Beobachtungsreihen (die längste für Brüssel von 34 Jahren) zu Grunde liegen und denen eine Reihe von Beobachtungen auf nördlich gelegenen Stationen (Moskau, Pulkowa und Petersburg) hinzugefügt wurde, genügt keine der drei oben angegebenen Annahmen. Einer bestimmten Phase der Vegetationsentwicklung einer Pflanze entspricht weder eine bestimmte mittlere Tagestemperatur, noch ist für sie die Summe der mittleren Tagestemperaturen über Null, oder die Summe ihrer Quadrate eine Konstante, auch tritt darin durch Verlegung des Anfangspunktes, von welchem aus die

Wärmesumme gebildet wird, keine Aenderung ein. Statt dieser Annahme leitete Linsser aus den von ihm benutzten Beobachtungen das Gesetz ab, daß ein und derselben Phase der Entwicklung auf jeder Station auch ein und derselbe Bruchteil der ganzen jährlichen Wärmesumme entspricht, wobei unter der jährlichen Wärmesumme die Summe aller mittleren Tagestemperaturen über Null zu verstehen ist. Derjenige, der in neuester Zeit ganz besonders darauf bedacht gewesen ist, aus den phänologischen Beobachtungen das Gesetz über die Abhängigkeit der verschiedenen Vegetationsentwicklung von der Temperatur abzuleiten, ist Professor Hoffmann in Gießen. Die Methode, welche derselbe zur Bestimmung dieser Abhängigkeit einführt, besteht darin, daß er die Summe der positiven täglichen Maximaltemperaturen eines der Sonne ausgesetzten Thermometers für die Zeit vom 1. Januar bis zu einer bestimmten Phase der Entwicklung bildete und diese Wärmesumme als thermische Vegetationskonstante bezeichnete. Die auf diese Weise für die Entwicklungsphasen der einzelnen Pflanze erhaltenen Wärmesummen hat Hoffmann vielfach untereinander verglichen und gefunden, daß sie für dieselben Entwicklungsstufen auch im ganzen gleiche Werte besitzen, wenn sich dabei auch herausgestellt hat, daß für zwei Orte von sehr verschiedener geographischer Breite (wie z. B. für Gießen und Upala) die Wärmesumme für den nördlicher gelegenen Ort etwas kleiner ist, ebenso wie sie auch für hochgelegene Stationen kleiner zu sein scheint als für in der Ebene gelegene. Ob es beim Ableiten der thermischen Vegetationskonstanten am zweckmäßigsten ist, die Maximaltemperaturen oder die täglichen Mitteltemperaturen zu benutzen, ob diese Temperaturen in der Sonne oder im Schatten abzulesen sind, ob sie vom 1. Januar oder von einem anderen Anfangspunkt, etwa einer Phase im Pflanzenleben selbst zu summieren und ob diese Temperatursummen direkt zu benutzen oder noch zuerst nach geographischer Breite und Höhe über dem Meeresspiegel oder in irgend einer anderen Weise zu reduzieren sind, oder ob es zweckmäßiger ist, das von Linsser ausgesprochene Gesetz anzunehmen, daß überall ein und derselben Phase der Entwicklung auch ein gleicher aliquoter Teil der ganzen jährlichen Wärmesumme entspricht, sind alles Fragen, die als noch nicht abgeschlossen bezeichnet werden müssen.

Um die Abhängigkeit der Vegetationsentwicklung

von den Temperaturverhältnissen bestimmen zu können, auch ohne daß es nötig wäre, auf die thermischen Vegetationskonstanten einzugehen, hat Köppen in Vorschlag gebracht, die Zeitdauer, während welcher die Temperatur über oder zwischen gewissen Grenzen liegt, mit der Vegetationsentwicklung in Zusammenhang zu bringen. Die Untersuchungen von Grisebach haben nämlich ergeben, daß die Verbreitung der Pflanzen dort ihre Grenze hat, wo die Zeit, während welcher die äußeren Bedingungen für ihr Gedeihen günstig sind, unter ein gewisses Maß herabsinkt. Die Polar-grenze für den Baumbwuchs überhaupt liegt z. B. auf derjenigen Linie, auf welcher die Dauer der Zeit mit Tagesmitteln über 10° nur noch einen Monat beträgt. Die Winterkälte zeigt dabei keinen merk-baren Einfluß auf den Baumbwuchs, ebenso wie die Mitteltemperatur des Jahres für ihn nicht maßgebend ist. Um ähnliche Untersuchungen für größere Gebiete der Erdoberfläche durchzuführen zu können, hat Köppen eine Karte für die Wärmezonen der Erde nach den Temperaturbeobachtungen ohne Reduktion auf ein gleiches Niveau entworfen, so daß sie ohne weiteres zur Beantwortung von Fragen aus der Pflanzen- und Tiergeographie benutzt werden kann. Nach den verschiedenen Temperaturen und der Zeitdauer, während welcher sie vorhanden sind, unterscheidet Köppen auf der Erdoberfläche sieben verschiedene Wärmegürtel und zwar 1) einen tropischen Gürtel, in welchem die normale Mitteltemperatur aller Monate über 20° ist, 2) zwei subtropische Gürtel, in welchen wenigstens während eines und höchstens während acht Monaten gemäßigte Temperaturen von 10 bis 20° herrschen und wenigstens während vier und höchstens während elf Monaten die normale Mitteltemperatur über 20° ist, 3) zwei gemäßigte Gürtel, welche in mehrere Unterabteilungen zerlegt werden können, für welche ein gemeinschaftliches Kennzeichen darin besteht, daß die gemäßigte Temperatur (10 bis 20°) wenigstens vier und die hohe Temperatur von mehr als 20° nicht länger als vier Monate anhält, und 4) zwei kalte Gürtel, in welchen die Zahl der gemäßigten Monate kleiner als vier ist, aber nicht unter einen Monat sinkt. Die dann noch übrig bleibenden Teile der Erdoberfläche besitzen überhaupt keine Vegetation mehr und können daher für alle Fragen, welche die Vegetation mit den Wärmeverhältnissen in Zusammenhang bringen, unberücksichtigt bleiben.

Die Acclimatisirung der Douglasfichte.

Von

Dr. G. Dieck in Jöfchen b. Merseburg.

In den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts wurde die gebildete Welt in Erstaunen gesetzt durch die Berichte von Seefahrern wie Quadra, Cook, Vancouver und anderen, welche an den Küsten Nordwestamerikas eine wunderbare Baumvegetation

gefunden haben wollten, wie sie kaum in den Tropen ihresgleichen fände. Im Anfange unseres neunzehnten Jahrhunderts gelang alsdann den kühnen Forschern Lewis und Clarke eine Durchquerung Nordamerikas im Norden der heutigen Vereinigten Staaten,

welche damals nicht weniger Aufsehen erregt haben mag, als in unserer Zeit die Leistungen eines Stanley oder Wissmann. Auch Lewis und Clarke brachten Kunde von einer großartigen Vegetation und Waldnatur, die sie im fernsten Westen in den Strandgebieten und Gebieten am Stillen Meere gefunden und beschrieben, speciell von einer Reihe von Nadelbäumen, deren vorstintflutliche Dimensionen sie in ein gerechtes Staunen versetzt hatten. Zu diesen Naturwundern gehörte in erster Linie die Fichte, welche später unter dem Namen „Douglasfichte“ ob ihrer Schönheit und ihrer Vorzüge bei allen Kulturvölkern der gemäßigten Zone eine geradezu sieberhafte Begierde nach ihrem Besitz erregen sollte.

Damals freilich fielen die Berichte über jene Waldschätze des fernen Westens eine geraume Zeit hindurch der Vergessenheit fast ganz anheim. Die tiefeinschneidenden politischen Ereignisse der ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts beschäftigten alle Welt in Europa so sehr, daß kein Staat Zeit hatte, sich mit weitgehenden, nationalökonomischen Plänen zu befassen, daß selbst die Wissenschaft vor dem Lärm der Waffen schweigen mußte. So kam es, daß erst im Jahre 1826 die Douglasfichte und 1831 ihre beiden Riesenschwestern *Abies grandis* Lindl. und *Picea sitchensis* Trautv. (= *Menziesii* Carr.) zum erstenmal lebend auf europäischem Boden nachgewiesen werden konnten.

Die Douglasfichte (*Pseudotsuga Douglasii* Carr.) scheint sehr bald nach ihrer Einführung auch nach Deutschland gekommen zu sein, denn in der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ weiß ein Herr von Vernuth schon im Jahre 1881 ein 45 Jahre altes Exemplar seines Forstgartens zu citieren. Ganz allgemein wurde das deutsche Interesse für diesen schönen Baum aber doch erst durch F. Booths bekannte, dankenswerte Schrift über die nordamerikanischen Waldbäume angeregt, und bald waren die Import- und Kulturversuche mit der Douglasfichte das Tagesgespräch aller dendrologischen und forstmännischen Kreise. Mit sieberhafter Eile wurde gesät, gepflanzt und beobachtet, und selbst die preussische Forstverwaltung beschloß, mit vielen anderen Gehölzen auch unsere Fichte zu ausgedehnten Kulturversuchen in nicht weniger als 90 Oberförstereien anzupflanzen.

Seitdem sind etwa 10 Jahre ins Land gegangen. Eine Flut von Broschüren hat unseren Baum bald in den Himmel gehoben, bald zu allen Teufeln gewünscht, und „von der Parteien Gunst und Haß entflekt, schwankt sein Charakterbild in der Geschichte!“ Dedekn wir den Mantel der Liebe über diese ganze Streitschriftenliteratur, welche um die Douglasfichte sich streitet als um des Kaisers Bart.

Woher aber diese widersprechenden Resultate, Erscheinungen und Ansichten? Ich ahnte längst den Grund und meine Ahnung hat mich, wie ich beweisen werde, nicht getäuscht.

Als Besitzer der größten Sammlung lebender Gehölzformen in Deutschland, wenn nicht der größten, welche überhaupt existiert, hielt ich es vor einigen

Jahren für meine moralische Pflicht gegenüber den deutschen Dendrologen, mein Arboret so lange der Wissenschaft als „Nationalarboretum“ zu Gebote zu stellen, bis endlich eine Staatsanstalt die in diesen Beziehungen noch immer vorhandene, empfindliche Lücke in unserem wissenschaftlich-volkswirtschaftlichen Leben ausfüllen würde. Dieses Eintreten für den Staat legte mir wiederum die Verpflichtung auf, einer dendrologisch-volkswirtschaftlich so hochwichtigen Frage, wie die Acclimatisation der Douglasfichte ist und bleiben wird, näher zu treten. Als alterfahrener Baumzüchter war mir längst die Ueberzeugung geworden, daß jeder Acclimatisationsversuch ein Umklopfen im Dunkeln, ein Hazardspiel bleiben muß, solange die Lebensbedingungen und Gewohnheiten der einzubürgernden Pflanze in ihrem Vaterlande nicht gründlich studiert und die Provenienz des benutzten Samens nicht genau bekannt geworden, damit dem erzielten Nachwuchs auch hier von vornherein diejenigen Lebensbedingungen gewährt werden könnten, deren er zum fröhlichen Gedeihen unbedingt bedürftig sein mußte. Wie diese *conditio sine qua non* auch von unseren sonst so vorsichtigen Staatsbehörden so wenig beachtet werden konnte, wird mir stets ein Rätsel bleiben; diese Nichtbeachtung hat sich, wie es scheint, schon jetzt schwer gerächt, wird sich aber noch weit schwerer rächen, wenn in Zukunft einmal die Holztragnisse hinter allen gehegten Erwartungen zurückbleiben. Alsdann wird aber nicht der Baum, sondern nur der Importeur und Pflanzeur der schuldige Teil sein.

Ich entschloß mich, um zuverlässige Kunde über alle einschlagenden Fragen und vor allem zuverlässiges Saatgut zu erhalten, im Frühjahr 1887 eine botanische Expedition nach der Urheimat der Douglasfichte zu entsenden. Die Resultate waren höchst merkwürdige und sehr wohl geeignet, nicht nur über die Ursachen der widersprechenden Erfahrungen helles Licht zu verbreiten, sondern auch mehr wie wahrscheinlich zu machen, daß der größte Teil der bisher auf die Acclimatisationsversuche angewendeten Kosten nutzlos verausgabt worden sei.

Es hat sich nämlich herausgestellt, daß zwei ganz verschiedene Rassen, wenn nicht Arten, der Douglasfichte existieren, von denen die eine allerdings höchst wertvoll, die andere aber mehr oder weniger wertlos ist; und es ist so gut wie sicher, daß der größte Teil der bei uns Gedeihen zeigenden Douglasfichten der minderwertigen Rasse angehört, an deren Stelle wir wohl besser gethan hätten, nach wie vor unsere einheimische Fichte zu pflanzen, während jene Pflanzen, welche sich gegen unsere Winter nicht widerstandsfähig zeigten, eventuell zu der edlen Rasse gehören könnten.

Professor Sargent, in seinem großen Werke „Report on the forests of N. America“, ist noch der Ansicht, daß der strenge Unterschied, welchen die Holzfässer und Sägemüller zwischen der yellow fir und der red fir, d. h. der gelbholzigen und der rothholzigen Douglasfichte machen, wahrscheinlich nur

durch Altersunterschiede derselben Baumart bedingt sei, eine Annahme, die durch die Nachforschungen meiner Reisenden durchaus entkräftet wird, welche feststellten, daß nur an wenigen Stellen red fir und yellow fir nebeneinander wachsen, während unabhsehbare Wälder ausschließlich von der einen oder der anderen Klasse gebildet werden.

Morphologisch durchgreifende Unterschiede, welche den Botaniker, nach den heutigen, die anatomisch-physiologischen Verhältnisse der Pflanzen bei der Artbegrenzung nicht oder noch nicht berücksichtigenden Standpunkte der beschreibenden Wissenschaft veranlassen könnten, hier zwei verschiedene Arten anzunehmen, sind nicht festzustellen gewesen, um so mehr aber anatomische, habituelle und physiologische*).

Die red fir, die Douglasfichte mit rotem Holze, ist die Fichte des trockenen Landes, der centralen Gebirgsketten und des Stabhanges der Küstengebirge, welche von den warmen, regenbringenden Seewinden nicht oder nur wenig berührt werden, und verirrt sich nur hier und da in die regenreichen Küstenebenen. Sie hat ein verhältnismäßig so geringwertiges Holz, daß die Sägemüller der trockenen Gegenden es nur verarbeiten, wenn sie gar kein besseres mehr haben! Diese red fir ist es, welche in der Hauptkette der Rocky Mountains bis hinauf zum Peacefluß an der Nordgrenze von British Columbia große Wälder bildet, dann westlich die trockene Region zwischen Fraser- und Columbiafluß neben *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* Engelm. bedeckt und dann am trockenen Stabhange der Kaskade Ranges von Washington Territory bis nach Kalifornien sich hinabzieht, nur hier und da in das Gebiet der yellow fir, der gelbbholzigen Douglasfichte hinübergreifend, welche im übrigen fast ausschließlich auf die Kaskade Ranges von British Columbia, westlich vom Fraser, auf den Westen von Washington Territory, Oregon und Nordkalifornien beschränkt ist, nur hier und da mit den Flüssen etwas weiter hinaufziehend, wo ihr Feuchtigkeitsbedürfnis durch die Dunstatmosfera der Flußthäler und die durch die Gebirgsklüden nachdringenden Seewinde gestillt werden kann.

Die red fir findet sich noch an Standorten mit sibirischer Winterkälte, während die yellow fir nur in dem vom Kuro Simo, dem Golfstrom des amerikanischen Nordwestens, mit einem itischen Klima beschenkten Küstenstriche geblüht und nur selten in höhere Gebirgslagen hinaufsteigt, in denen ein dem unseren näher kommendes Klima herrschen dürfte.

Die red fir wächst noch auf dem steilsten und festesten Felsboden; die yellow fir gelangt nur auf einem Boden zu normaler Entwicklung, welcher aus Glacialies oder Moränen schutt mit reichlicher Humus-

beimischung oder Auflagerung besteht und einen absolut durchlässigen Untergrund hat.

Die red fir wird 20 bis höchstens 60 m hoch und 0,50—1,00 m dick; die yellow fir bis 90 m hoch und bis 3,50 m dick.

Die red fir hat knorriges Holz, ist in allen Teilen kleiner und dürriger und ihre Nadeln zeigen häufig eine graugrüne Färbung. Sie fruktifiziert bereits an ganz jungen Exemplaren, deren Samen sehr leicht zu erreichen sind und daher vorwiegend zum Export kommen; die yellow fir hat dagegen astreines, feinkörniges Holz, ist in allen Teilen üppiger, fruktifiziert fast nur in höherem Alter, und von den riesigen, oft bis zu Turmhöhe unbeästeten Stämmen sind die Zapfen meist nur durch Fällen der Bäume zu erreichen.

Da aber im Hochgebirge, welches kaum für Menschen, geschweige denn für Pferde gangbar ist, noch nirgend, also auch nicht an den wenigen, mit yellow fir bestandenen Stellen Sägemühlen vorhanden sind, so stammt der wenige, überhaupt in den Handel kommende Samen der echten, wertvollen yellow fir nur aus den Holzschlägen der Küstenebene, welche mit ihrem fast winterlosen Klima eine für Deutschland kaum brauchbares Saatgut erzeugen kann.

Die red fir zeigt schließlich nach officiellen Ermittlungen beim Verbrennen einen Aschenrückstand von 0,11 (Montana) bis zu 0,16 und 0,18 % (Colorado und Utah), während die yellow fir der columbischen Küste einen Aschenrückstand von 0,02 bis 0,09 % zeigt; ein Abstand, der für den, der verstehen will, eine deutliche Sprache redet.

Während die yellow fir nach meinen Ermittlungen niemals freiwillig sich in der eigentlichen dry region, dem trockenen Höhenlande, welches der red fir vorbehalten blieb, angesiedelt hat und, dahin verpflanzt, kein Gedeihen zeigt, kommt, wie gesagt, die red fir hier und da mit yellow fir benachbart im feuchteren Küstenlande vor, wie ich dieses z. B. vom Burrard Inlet in British Columbia, von Hillyhurst bei Tacoma und von der Gegend von Port Discovery in Washington Territory am Süden der Puget Sundes in sichere Erfahrung brachte.

Ein alterfahrener Sägemüller in Alberton, Washington Territory, versicherte uns bestimmt, daß nach seiner Erfahrung die red fir nur im trockenen Gebirge, die yellow fir nur in der feuchten Niederung vorkomme; dagegen finden sich bei Hillyhurst in einer weiten, nur wenig welligen Ebene mit kieseligen und sandigem Boden beide Rassen vereint, aber derart verteilt vor, daß die yellow fir die fruchtbareren, die red fir die trockenen Lagen des Tieflandes inne hat; ein Verhältnis, wie es nach Aussage des rühmlichst bekannten Botanikers, Professor Bolander in Portland, in der Regel als das normale Verhältnis angenommen wird. Bei Port Discovery nimmt wiederum, nach Aussage eines Vertreters des größten dortigen Holzgeschäftes, welches sogar eigene Eisenbahnen baut, um das Holz von seinen Quadratmeilen großen Holzschlägen nach der

*) Ich habe leider die umfassenden Herbarien meiner Reisenden noch nicht erhalten, bemerke aber, daß mir Prof. Dippel-Darmstadt in seinem forstigen zwei ganz verschiedenen Douglasfichten zu besitzen erklärte, deren Verhalten gegen klimatische und Bodenverhältnisse vermuten lassen, daß hier die beiden Rassen vorliegen.

See zu schaffen, die red fir ausschließlich die trockenen Höhenlagen ein. Die in der dry region der Rocky Mountains intensiv rötliche Farbe des Holzes ist hier durch die Einwirkung des reichen Bodens des feuchten Seeklimas und der dadurch veränderten Wachstumsverhältnisse eine fleischfarbene geworden, und gilt, in Stücken von größeren Dimensionen als Bauholz verwendet, als dem der yellow fir fast gleichwertig, während letztere für Bretter und gehobelte Ware entschieden vorgezogen wird. Er fügt hinzu, „daß er nicht sagen könne, ob fruchtbarer Boden die Eigenschaft besitze, nach langen Jahren das Holz der red fir auch so feinsäferig und zähe wie das der yellow fir zu machen, doch bezweifle er das nach seinen Erfahrungen.“

Jedenfalls erhellt aus diesen Ausführungen, daß erstens die Annahme Sargents, daß red und yellow fir Altersklassen desselben Baumes seien, unhaltbar ist; daß zweitens beide von den Landesbewohnern streng getrennt werden, stets getrennt wachsen und anatomisch wie habituell von den Kennern leicht voneinander unterschieden werden, daß also sozusagen doch zwei, wenn nicht morphologische, so doch physiologische Arten vorliegen, die ich zwar als solche nicht in die Systematik einführen will, obschon auch diese meines Wissens schon einmal eine rein physiologische Baumart zugelasen hat*), wohl aber den Herren Forstmännern zur Anerkennung und zum Studium warm empfehle. Steht doch auch die auf unsere Douglasfichte begründete Gattung „Pseudotsuga“ morphologisch auf recht schwachen Füßen und ist trotzdem von ihren nächsten Verwandten *Picea* und *Tsuga* streng zu trennen, weil, wie neuerdings nachgewiesen worden ist, anatomische Verhältnisse sie in den allernächsten phylogenetischen Zusammenhang mit den „Taxaceen“ stellen.

Wie ist nun beim Import der Douglasfichte nach Deutschland vorzugehen? Statt durch eigens dazu ausgesandte sachkundige Samensammler zunächst die Lebensbedingungen des Baumes in der Heimat studieren und für jedes einzelne für die Kultur bestimmte deutsche Waldterrain ein Saatgut direkt sammeln zu lassen, dessen Erzeuger unter klimatischen und Bodenverhältnissen groß geworden, welche mit denen der verschiedenen deutschen Gebiete wenigstens einigermaßen in Einklang sich befanden, hat man sich begnügt, die Vierung des Samens einem Unternehmer zu übergeben, der bei dem gar nicht anzuzweifelnden allerbesten Willen sich seinerseits doch erst wieder an amerikanische Vermittler wenden mußte, aus deren Zuverlässigkeit absolut nicht zu rechnen ist. Es fällt keinem Yankee ein, nur im Traume ein, sein Leben zu riskieren oder auch nur einen Cent mehr auszugeben, um aus dem Norden oder dem Hochgebirge oder anderen passenden Lokalitäten das

bestellte Saatgut zu beschaffen, wenn er es billiger und bequemer aus der nächsten und zugänglichsten Lokalität, und wäre sie für den Konsumenten auch noch so unpassend, sich verschaffen kann. Was an Douglasfichtenamen nach Europa kommt, geht fast ausschließlich durch die Hände einiger großer Samenhändler in San Francisco, Philadelphia, New York &c. Aus San Francisco erhalten wir Saatgut, welches offenbar aus den zahlreichen Holzschlägen stammt, welche die Sägemühlen der Küsten von Kalifornien oder Oregon bedienen und wohl mit Bestimmtheit zu $\frac{1}{10}$ aus yellow fir besteht, die für uns, ihrer Provenienz wegen, absolut unbrauchbar ist. Die östlichen Samenhändler dagegen beziehen, so weit sie nicht auch erst von San Francisco aus bedient werden, ihr Saatgut aus der Umgebung der nächstgelegenen Bahnstationen der Pacificalinien, aus dem trockenen Gebiete der Rocky Mountains mit der wirtschaftlich höchst geringwertigen red fir oder zum kleineren Teile aus der Gegend des schon genannten Hillhurst*) oder ähnlichen Lagen des Nordwestens, sowie neuerdings aus Victoria**) auf Vancouver. Die aus dem red fir-Samen der Felsengebirge gezogenen Pflanzen lohnen die Anpflanzung in Deutschland für den Forstbetrieb in keiner Weise, und gerade aus dieser Provenienz werden jene deutschen Anpflanzungen zur Mehrzahl entstammen, welche sich eines winterharten, mehr oder weniger gut gedeihenden Pflanzenbestandes rühmen, während die Provenienzen aus dem Washington Territory und Vancouver auf allen Kulturstellen Deutschlands abgestorben sein oder ein elendes Dasein führen werden, wo nicht eine außerordentlich milde und geschützte Lage, verbunden mit einem durchlässigen Boden, der aus reichlich mit Humus durchsetztem, rezenten oder diluvialen Moränen-schutt oder Gletschersand besteht, das Gedeihen ermöglicht. Solche Lokalitäten sind es, welche allein die spärlichen Gewinne zu verzeichnen haben, welche bisher aus dem großen Hazardspiel, genannt „Acclimatization der Douglasfichte“, herausgesprungen.

Der Landmann bezieht sein Saatgetreide längst mit Vorliebe aus dem Norden, aus kälteren, rauheren Gegenden, um durch die Vererbung der Widerstandsfähigkeit ein auch gegen unseren Winter widerstandsfähigeres Material zu erzielen. Der Rübenbauer wählt mit ängstlicher Sorgfalt die zuckerrichste Rübe zur Vermehrung, um eine immer einträglichere Rasse zu erzielen; überall wird anerkannt, daß die Vererbung der durch Anpassung erworbenen Eigenschaften ein Hauptfaktor der Fortentwicklung der organischen Welt und, wie sie benützt, das mächtigste Mittel zur Hebung des Nutzwertes auch volkswirtschaftlich wichtiger Kulturpflanzen und Tiere ist. Warum ist also gerade bei den Acclimatisationsversuchen mit ausländischen Gehölzen diese Thatsache

*) *Quercus occidentalis* Gay aus Portugal, von der Rymann richtig sagt: Species magis physiologica quam morphologica et recentior pro statu *Q. Suberis* cum maturatione bienni, a diversitate climatis et temperiei pendente, habita.

*) Minimaltemperatur des Januar — 7° C.

**) Minimaltemperatur des Januar — 40° C.

so wenig berücksichtigt und auf die Provenienz und die aus der Provenienz resultierenden Eigenschaften und Zukunftsgarantien der verwendeten Samenquantitäten so wenig geachtet worden? Ich bin der festen Ueberzeugung, daß schon die Druckkosten der zahlreichen Broschüren über die bei den Acclimatationsversuchen gemachten Beobachtungen, welche bei dem zur Verwendung gekommenen, wohl absolut unzuverlässigen Samenmaterial nur zu den gefährlichsten, folgenreichsten Trugschlüssen führen konnten, genügt haben würden, um die Vorstudien und die Einsammlung zuverlässigen Saatgutes, die zu einem Gelingen der Versuche absolut notwendig gewesen wären, reichlich zu bezahlen!

Was ich zu thun vermochte, um durch meine Abgesandten nunmehr ein brauchbares Saatgut zu beschaffen, habe ich gethan, und meine Leute haben mit größter Aufopferung oft selbst ihr Leben in die Schanze geschlagen, um ein Saatgut der echten yellow fir aus einer Gebirgslage zu beschaffen, deren klimatische und Bodenverhältnisse wenigstens mit denen einer Anzahl von der Natur begünstigter Distrikte Deutschlands harmonieren. Ich wählte zu diesen Versuchen das Thal des mittleren Frazer, eine Lokalität, welche noch immer von allen Standorten der yellow fir das rauheste Klima aufweist und von dem aus der Baum auch, den Nebenflüssen folgend, bis zu etwa 3000 Fuß Seehöhe ins Gebirge hinaufsteigt. Der erste Versuch wurde von Vale am Frazer aus gemacht. Da der Abhang des Kaskadengebirges einen äußerst schwierigen Aufstieg bietet und mit einem Urwalde bedeckt ist, der eigentlich nur für Indianer gangbar ist, so wurden zunächst einige braune Jäger ausgesandt, um gegen hohen Lohn festzustellen, ob in höheren Lagen die Koniferen überhaupt Zapfen angelegt hätten. Nach drei Tagen kehrten sie resultatlos zurück, dem Hungertode nahe, denn in der ganzen Zeit hatten sie nur ein Waldbuhn und ein Marmeltier zur einzigen Nahrung erbeutet. Eine zweite Expedition, diesmal Chinesen, wurde abgesandt, die wiederum fast verhungerte und als einzige Beute einige Gramm Samen der yellow fir mitbrachte, aus einer Höhe, welche das Auftreten einer Winterkälte bis zu 30° C. voraussetzen ließ. Diesen Samen verehrte ich später zum größten Teile unserm Herrn Ressortminister.

Noch immer ließen meine Leute den Mut nicht sinken. Sie forcierten, von Indianern geleitet, weiter nördlich von Lytton aus selbst den Anstieg in nordwestlicher Richtung als die ersten Weißen, welche überhaupt in diese Gebirgswildnisse einzubringen vermochten. Es war umsonst! Zahlreicher junger Anflug bewies, daß im Vorjahre bis zur Waldgrenze reichlicher Same zur Reife gelangt war, aber in diesem Jahre zeigten sich alle Zapfen durch die Sommerfröste vernichtet. Dagegen fanden sich in dieser jungfräulichen Alpenregion Scharen von Bergschafen (*Ovis montana*) und Bergziegen (*Aplocerus montanus*), und der Chef meiner Expedition, Herr Albert Purpus, wurde als ein Opfer seiner Hingebung

unter den Taten und Zähnen eines grauen Bären sein Leben ausgehaucht haben, wenn nicht ein Indianer todesmüdig sich zwischen ihn und die Bestie geworfen hätte. Der zerhossene Bärenschädel zielt jetzt meinen Schreibtisch.

Ich sah ein, daß unter so erschwerten Verhältnissen die Kraft eines Privatmannes nicht ausreichen würde, um zum Ziele zu gelangen, und da meine Ziele doch eminent gemeinnützig und wissenschaftlich interessant waren, so wagte ich im darauffolgenden Winter die finanzielle Unterstützung unseres landwirtschaftlichen Ministeriums, sowie die der Akademie und anderer Stiftungen anzurufen. Das erstere konnte mir beim besten Willen nicht helfen, weil keine staatlichen Reisefonds existieren, während die wissenschaftlichen Institute meines Vaterlandes mich aus anderen Gründen abweisen zu müssen glaubten*).

Der Hochherzigkeit Henri Villards, des bekannten deutschamerikanischen Mäcenas wissenschaftlicher Forschungen, verbannte ich allein die Möglichkeit der Fortsetzung der begonnenen Forschungen um ein weiteres Jahr, aber so schöne Erfolge auch in verschiedener Richtung erzielt wurden, so machte auch dieses Jahr wieder ein unglücklicher Zufall meine Hoffnungen auf Erlangung brauchbaren Samens der Douglasfichte zu nichte. Auf Herrn Villards wohlbegründetes Anraten hatte ich mein Augenmerk auf die Standorte der yellow fir in den Kaskade Ranges des Washington Territory, die weit zugänglicher sind als die von British Columbia, gerichtet und Herrn Albert Purpus dorthin abgeordnet, während sein in Columbia verbliebener vorjähriger Begleiter, Herr Richard Hoyer, ein besonders geographisch talentierter Mann, in den im Vorjahre besuchten Lokalitäten sein Glück versuchen sollte. Es ergab sich, daß in diesem Jahr gerade im Washington Territory sämtliche Koniferen der höheren Gebirgslage durch Sommerfroßt am Zapfenauflass behindert wurden, während dieselben in den Bergen am Frazer die reichste Ernte versprachen. Da wollte das Unglück, daß Herrn Hoyer 14 Tage vor Beginn der Samenreise die notgedrungen knapp zugemessenen Mittel gänzlich ausgingen, so daß er, resigniert, von allen Sammelversuchen absehen mußte, da ich ja, bei der weiten Entfernung, ihn unmöglich rechtzeitig mit den nötigen neuen Mitteln versehen konnte. Wenige hundert Mark uns bewilligter öffentlicher Gelder hätten das Ziel erreichen lassen und die Beschaffung eines Saatguts ermöglicht, welches seiner

*) Daß meine Reisenden in den verschiedensten Zweigen der wissenschaftlichen Forschung ganz Hervorragendes leisteten, steht fest. In ethnographischer Richtung beweisen das die für das Museum der Völkerkunde in Berlin gemachten Sammlungen, sowie die Sitzungsberichte des letzten Amerikanistenkongresses; in geographischer Beziehung sind Kartenentwürfe von gänzlich unbekannten Gebieten geliefert, welche sich der höchsten Anerkennung von Autoritäten erfreuen und die noch zur Publikation kommenden faunistischen und floristischen Arbeiten werden die Wissenschaft gleichfalls sehr wesentlich bereichern und zum Teil ganz neue Gesichtspunkte eröffnen.

Zeit eine Wiederaufnahme der Acclimatisationsversuche auf soliderer Grundlage ermöglicht haben würde!

Nachdem ich an dem bisher befolgten Acclimatizationssystem so scharfe Kritik geübt, wird man billigerweise erwarten müssen, daß ich mich nicht mit unfruchtbarem Tadel begnüge, sondern auch positive Vorschläge mache, wie künftig Fehler zu vermeiden und ein besser begründetes Verfahren zu befolgen sei.

Wer Pflanzen acclimatistiren will, muß der praktischen Ausführung eine theoretische Erwägung nachstehender Fragen vorausgehen lassen:

1. Ist das Vorkommen der einzuführenden Pflanzentart ein lokales, oder erstreckt sich dasselbe über weite Landstrecken und über durch klimatische oder physikalisch-geographische Verhältnisse getrennte verschiedene Florengebiete?

2. Welches sind die vorherrschenden geologischen Formationen des Verbreitungsgebietes?

3. Wie steht es mit der jährlichen Regenmenge, wie mit der mittleren Winter-, Sommer- und Jahrestemperatur des Gebietes, und liegt das Gebiet, aus welchem die Pflanze eingeführt werden soll, mit dem, in welches sie eingeführt werden soll, unter gleichen Isothermen, Isochimenen oder Linien gleicher jährlicher Wärmeschwankung?

Die Prüfung dieser Fragen ist das Minimum von Vorarbeit, welches jeder Acclimatisationsversuch erfordert, und welches auch bei unserer Sichte uns nicht erspart bleiben kann.

Die großen Fortschritte, welche die deutsche Kartographie in der Neuzeit machte, erleichtern uns diese Arbeit ungemein, denn fast alle hervorragenden Atlanten gewähren uns Einblick in diese Verhältnisse.

Sehen wir nun einmal von der red fir ganz ab, welche ob ihrer Geringwertigkeit nur für solche Gebiete empfohlen werden könnte, die überhaupt nur zur Bedeckung und Bepflanzung kahler Höhen irgend eine genügsame Holzart brauchen, und wenden wir uns zur yellow fir. Diese für uns national-ökonomisch allein in Betracht kommende Rasse gehört einem einzigen Florengebiete, der nordpazifischen Küstenflora an, dem sie etwa in einer Ausdehnung vom 40. bis zum 53. Breitengrade folgt. Die vorherrschende geologische Formation ist die der altkrystallinischen und metamorphischen Gesteine, stark durchsetzt mit Eruptivgesteinen, wie Melaphyr, Basalt, Porphyry und Andesit, während fast alle Thäler und Tiefebener aus Moränen-schutt und humosem Glacial-sand gebildet oder damit überlagert sind. Die jährliche Regenmenge steigt von circa 80 cm an der kalifornischen Küste bis weit über 200 cm am Puget Sund.

Die mittlere Julitemperatur des Gebiets schwankt zwischen $+12^{\circ}$ und $+20^{\circ}$ C., die mittlere Januartemperatur zwischen 0° und $+10^{\circ}$ C., die mittlere Jahrestemperatur zwischen $+6^{\circ}$ und $+15^{\circ}$ C. Die jährliche Wärmeschwankung ist um $3-5^{\circ}$ geringer als in Deutschland.

Wenn wir ferner noch erfahren, in welcher Gegend des Gebietes und in welcher Seehöhe das erhaltene oder erhaltene Saatgut gesammelt ist, so

können wir uns endlich anschicken, diesseitige Acclimatisationsversuche zu erwägen.

Schließen wir wiederum eine kalifornische oder oregonische Saatprobenienz ganz aus, deren Erzeuger, außer an unbedeutende Nachfröste, kaum an die Unbill eines Winters sich zu gewöhnen nötig hatten, und deren Samen daher vielleicht für den südlichen Apennin, Westirland oder die Vorberge Asturiens sich eignen würden, aber nimmermehr für Deutschland. Nehmen wir dafür an, daß ein glücklicher Zufall uns Samen in die Hand führte, welcher auf einer der Gebirgsstationen der Northern Pacificbahn am Westabhange der Kaskade Ranges gesammelt worden sei, wo statt der Maximalwinterfälle der Ebene von Washington Territory von -8° C. eine solche von -12° C. und eine mittlere Jahrestemperatur von circa $+8^{\circ}$ C. anzunehmen sein dürfte, so würden wir in Deutschland schon verschiedene passende Gegenden für einen Versuch finden. Ich nenne in erster Reihe die wärmeren Thäler der Vogesen, des Schwarzwaldes und des bairischen Waldes. Diese drei Gebirge bestehen vorwiegend aus altkrystallinischen Gesteinen, zum Teil durchsetzt mit Eruptivgesteinen, und in ihrem Umkreis fehlt es nicht an Moränenschutt und Glacial-sandboden. Ihre mittlere Regenmenge steigt über 200 cm und ihre Temperaturverhältnisse stimmen wenigstens annähernd mit denen der Samenprobenienz überein. In zweiter Reihe wären als ebenso regenreich die karnischen Alpen, das Salzammergut und die Augsburger Gegend zu empfehlen; doch wäre in den beiden erstgenannten Localitäten das Gebiet der dort häufig auftretenden triassischen, jurassischen und tertiären Kalkgesteine zu meiden, da die yellow fir augenscheinlich alle Böden mit starkem Kalk-, Lehm- und Thongehalt flieht, während die Stadt Augsburg mit ihrem merkwürdigen Reichthum an Niederschlägen sich ein Verdienst um die deutsche Waldkultur erwerben würde, wenn sie es übernehme, humose Sandstrecken des Lechthales mit yellow fir zu bepflanzen, die dort unzweifelhaft gedeihen würde, vorausgesetzt, daß die Kulturen nicht länger andauernden Ueberschneemungen oder sonst stehender Nässe ausgesetzt wären, welche die Douglasfichte nicht verträgt. Dasselbe gilt auch in hervorragender Weise für den Diluvialsand des westlichen Schleswig-Holstein, soweit die Stürme dort den Holzwuchs gestatten, und für die übrige deutsche Nordseeküste, soweit dieselbe aus durchlässigem, fruchtbarem Sandboden besteht.

Gelänge es aber, ein noch widerstandsfähigeres Saatgut aus den Gebirgen am Froser, in welchen meine Bemühungen einen so betrübenden Mißerfolg fanden, zu erlangen, so stände nichts im Wege, auch die Thäler der regenreichen Urgebirgskomplexe am Oberharz (Brocken), am Riesenkamm in Schlesien, im Erzgebirge und Fichtelgebirge, den centralen Teil des Thüringer Waldes und — last not least — das Schmerzenskind der preussischen Regierung, nämlich die hohe Venn und Eifel, mit echter und edler Douglasfichte anzupflanzen, denn alle diese Gegenden

bieten bei hinreichender Regenmenge genügende klimatische und kulturelle Garantien. Dagegen wäre es ein vergebliches Beginnen, die yellow fir in den schweren Lehm des elbäffisch-pfälzischen Rheinthales und der östlichen Provinzen oder in den armen Sand der centralen und nordwestlichen Provinzen Preußens oder gar in den fränkischen Jura, welche Gegenden befanntlich zu den regenärmsten Mitteleuropas gehören, verpflanzen zu wollen. Was jest etwa in diesen Gegenden fröhlich zu gedeihen scheint, ist sicher die wertlose red fir der „dry region“ Amerikas, und wenn hier und da triumphierend, als Zeichen besonderen Gedeihens, gemeldet wird, daß schon ganz junge Stämme fruktifizieren, so ist mit um so größerer Bestimmtheit anzunehmen, daß die red fir vorliegt, welche sich gerade durch frühes Fruktifizieren auszeichnet.

Ich schließe meine Ausführungen in der Hoffnung, nicht nur etwas mehr Licht über die Douglasfichte verbreitet, sondern auch dem einen oder anderen meiner Leser den Wunsch eingelöst zu haben, meinen Spuren folgend, meine Forschungen und Bemühungen in Nordwestamerika selbst fortzusetzen, damit wir endlich den echten Baum unserer Sehnsucht in unsere Kulturen einführen und unter rationeller Pflege gedeihen sehen können, als das, was die yellow fir ist und stets sein wird, als die Königin der Wälder.

Für mich ist es zu spät. Ich habe meine Reisen entlassen, denn meine Opferfreudigkeit für das ideale Ziel, welches ich mir gesteckt hatte, wird sich schwerlich zu einem dritten Versuche aufraffen. Ich habe mit meinen braven Leuten mehr als meine Pflicht gethan, mögen nun diejenigen, welche an der definitiven, erfolgreichen Acclimatization des edelsten

aller Waldbäume in Deutschland ein näheres Interesse haben, das Ihrige thun! Ich muß mich begnügen mit dem elegischen Ausruf Tibulls:

Est nobis voluisse satis!*)

*) Der Eifer und die Nüchternheit, mit welcher Herr Dr. Dieck unter Anknüpfung ungemein zahlreicher Beziehungen die deutsche Denbrologie zu fördern bestrebt ist, und welche in dieser Zeitschrift bereits im Jahrgang 1887 (S. 235) von seiten des Herrn Dr. W. D. Ode gebührende Würdigung fanden, lassen den lebhaftesten Wunsch gerechtfertigt erscheinen, daß durch Botaniker und Sammler seine Bestrebungen in derselben uneigennütigen, wissenschaftliche und praktische Zwecke in erster Linie im Auge behaltenden Weise gefördert und unterstützt werden möchten, mit der er selbst ihnen obliegt. Wir möchten deshalb an dieser Stelle nicht unterlassen, alle diejenigen, welche interessante Gehölzsämereien aus gemäßigten Zonen zu sammeln oder zu beziehen Gelegenheit haben, zur Einsendung derselben an Herrn Dr. Dieck nachdrücklich aufzufordern. Es knüpfen sich in der That sehr vielseitige und allgemeine Interessen an die Vermehrung und Vervollständigung der schon jest so überaus reichen Sammlung lebender Holzwächse des freien Landes, die von Herrn Dr. Dieck in verhältnismäßig kurzer Zeit zusammengebracht worden ist, und die unzweifelhaft, wenn es noch einmal zur Gründung einer denbrologischen Reichsanstalt für Deutschland kommen sollte, in irgend einer Weise als Grundstock derselben zu verwenden sein wird. Zur Zeit müssen thätiglich die Dieckschen Anpflanzungen als ein deutsches Nationalarboret angesehen werden, welches als Bezugsquelle einer großen Zahl seltener und neuer Gehölze, als reiche Fundgrube für wissenschaftliche Studien und als Stätte wichtiger praktischer Erfahrungen die Beachtung und Förderung von seiten der Botaniker verschiedener Richtung, der Denbrologen, Gärtner, Forstleute und Gehölzfreunde verdient.

Die Redaktion.

Zur Aetiologie der Infektionskrankheiten.

Von

Dr. Meissen in Falkenstein i. T.

Seitdem wir nicht mehr bloß vermuten, sondern wissen, daß Lebendige Gifte, niederste pflanzliche Lebewesen die Erreger der verbreitetsten und wichtigsten Krankheiten sind, ist die Medizin in eine ganz neue Phase ihrer Entwicklung eingetreten. Sie darf wohl als die bedeutungsvollste bezeichnet werden, welche diese Wissenschaft seit ihrem Bestehen durchgemacht hat. Nichts spricht dagegen, die neue Lehre, welche nach naturwissenschaftlicher Methode wohlbegründet ist, als eine definitive zu betrachten, von welcher alle weitere Forschung ausgehen muß. Es liegt in der Natur der Dinge wie des Menschen, daß der Eindruck der Entdeckungen der letzten Jahre, der gesicherte Nachweis einer ganzen Anzahl solcher Krankheitserreger, ihre künstliche Züchtung außerhalb des menschlichen oder tierischen Körpers und die experimentelle Erzeugung der entsprechenden Krankheiten vielfach ein überauswundersames war. Für jede Krankheit mußte ja nun alsbald der entsprechende Pilz aufgefunden werden, und ebenso schien es nicht schwer, womöglich durch systematische Versuche im großen, für jeden

Pilz ein entsprechendes Gegenmittel zu finden, durch welches man die Krankheit alsdann kurzer Hand beseitigen würde. Nur langsam beginnt diese Hochflut weitgehendster Erwartungen sich zu verlaufen, indem die nüchterne Ueberlegung an die Stelle des anfänglichen Enthusiasmus tritt. Man hatte eine Zeitlang vergessen, daß der Fortschritt der menschlichen Erkenntnis stets nur langsam geschah, also wohl auch nur langsam geschehen kann. Wie der Wanderer im Gebirge oftmals sein Ziel erreicht glaubt, wenn er die gerade vor ihm liegende Höhe erstiegen hätte, aber dort angelangt erst die vielen anderen Höhenzüge erblickt, die er noch zu überwinden hat, so erging es auch in der Wissenschaft von den Infektionskrankheiten. Der Gegenstand zeigte sich ungleich verwickelter, schwieriger und spröder, als es anfänglich den Anschein hatte. Mit jedem Schritte vorwärts ergeben sich neue Fragen, die der Lösung harren, eröffnen sich neue Richtungen, in denen die Forschung sich bewegen muß. Schon der einmüßige Nachweis der specifischen Krankheitserreger gestaltet sich nicht

so einfach, wie man nach der vollendeten Technik der modernen bakteriologischen Untersuchungsmethoden denken könnte. Er stellt bekanntermaßen noch heute gerade für die bekanntesten Infektionskrankheiten, wie Scharlach, Diphtherie, Masern u. a. Ferner ist die Möglichkeit einer Bekämpfung dieser Krankheiten durch spezifische Genußmittel allerdings vorhanden, da wir einzelne solcher Arzneistoffe, beispielsweise das Chinin gegen Malaria, schon lange empirisch kennen gelernt haben und anwenden. Insbesondere sind die Hoffnungen, die sich an die neue Lehre knüpften, gerade auf diesem Gebiete bislang völlig gescheitert. Wir kennen wohl Mittel, welche das Gedeihen der Mikroparasiten auf einem künstlichen Nährboden hemmen und vernichten; allein dieselben würden den Kranken noch weit sicherer töten, wenn wir sie ihm zur Beseitigung der Krankheitsursache in genügender Menge beibringen wollten.

Durch die bloße Kenntnis der Krankheitserreger und ihrer biologischen Eigenschaften außerhalb des menschlichen Organismus wird überhaupt nur die eine Seite, aller Wahrscheinlichkeit nach überdies die am wenigsten schwierige, der zu lösenden Frage von der Natur der Infektionskrankheiten beleuchtet. Die Verhältnisse, unter denen wir die pathogenen Mikroben in Reinkulturen züchten, entsprechen nicht ohne weiteres den Vorgängen bei der Infektion des menschlichen oder tierischen Körpers. Unter der Voraussetzung, daß der Nährboden ein genügender ist, stehen dort dem Wachstum der Pilze nur äußere Umstände entgegen, wie Beschränktheit des Nährmaterials, zu hohe oder zu niedrige Temperatur oder ähnliches. Hier aber befindet er sich gegenüber den lebendigen Kräften eines anderen Organismus, der den Gesetzen des Lebens zufolge in seiner Integrität auf alle Weise sich zu erhalten sucht. Die Infektionskrankheiten entstehen also nicht durch die einseitige Wirkung der Mikroparasiten, sondern erst durch die Wechselwirkung zwischen ihnen und dem befallenen Organismus. Wenn, so äußert sich Nägeli, niedere Pilze in den menschlichen Körper gelangen, so treten sie in Konkurrenz mit den lebenden Zellen desselben. Es beginnt ein Kampf ums Dasein in ganz ähnlicher Weise, wie er in einer Nährlösung zwischen zwei verschiedenen Pilzgattungen geführt wird. Im letzteren Falle handelt es sich darum, welcher von den beiden Pilzen den Nährboden zu beherrschen, aus demselben die Nährstoffe zu beziehen und sie zu versehen vermag. Im ersteren Falle kommt es ebenfalls darauf an, ob die Lebenskräfte des Organismus oder die des eingedrungenen Pilzes die Flüssigkeiten des Körpers zu beherrschen, aus ihnen Nahrungsstoffe zu entnehmen und in ihnen die entsprechenden Umsetzungen zu bewirken vermögen.

Es ergibt sich aus dieser kurzen Betrachtung, daß die Erforschung der Infektionskrankheiten in zwei verschiedenen Richtungen geschehen kann und muß. Die eine beschäftigt sich mit den Krankheitserregern, die andere mit dem Verhalten des Organismus ihnen gegenüber. In beiden Richtungen eröffnen sich der forschenden Betrachtung an Bedeutung ebenbürtige Gebiete der Thätigkeit, die bestimmt sind, sich gegenseitig zu ergänzen. Die Forschung der letzten Jahre hat sich wesentlich der ersteren zugewendet, der Untersuchung der Mikroparasiten. Ueber den glänzenden Entdeckungen namentlich Robert Kochs

scheint sie freilich manche fruchtbare Anregung nach der anderen Richtung fast vergessen zu haben, die der Gegenstand der nachfolgenden Untersuchung sein soll. Daß wir bei der Bekämpfung der Infektionskrankheiten einen höheren Gesichtspunkt einnehmen müssen, daß das Hauptgewicht unserer Bestrebungen nicht im Auffinden spezifischer Mittel gegen die Mikroben zu suchen ist; lehrt gerade ein unlängst von Koch selbst gehaltenen Vortrag über diesen Gegenstand. Anschließend an die Art der Verbreitung der Krankheitskeime in Luft, Wasser und Boden, wie sie sich aus seinen Forschungen ergeben hat, zeigt er hier die Mittel und Wege, um wenigstens dem Ueberhandnehmen dieser Krankheiten, namentlich der Kriegsepidemien, durch Verhinderung der Ausbreitung dieser Keime wirksam entgegenzutreten.

Wenn wir die ungeheure Vermehrungsfähigkeit der Mikroparasiten erwägen, bezufulge beispielsweise ein einziger Spaltpilz bei genügender Nahrungsmenge in sieben bis acht Stunden über 100 000 Nachkommen erzeugen kann, die demnach diejenige der höheren Lebewesen ganz unvergleichlich übertrifft, so muß es zunächst verundorlich erscheinen, daß nicht längst das Menschengeschlecht durch irgend eine Seuche vernichtet ist. Da wir nun trotz der Spaltpilze uns doch schon eine lange Reihe von Jahrtausenden erhalten haben, so dürfen wir mit Recht auf eine mächtige Gegenwirkung des menschlichen Organismus den mikroparasitischen Krankheitserregern gegenüber schließen. In der That muß im allgemeinen der erstere, wenn in ihm die Verhältnisse normal sind, obliegen, weil er zu diesem Zwecke angepasst ist. Für gewöhnlich erscheint der Mensch im Kampfe mit den Bacillen und Genossen als der Stärkere. Wie die Wiederherstellung von der Krankheit, so beruht auch die Erhaltung der Gesundheit auf der Ausgleichsfähigkeit des Organismus gegenüber den alltäglichen physiologischen wie pathologischen Störungen. Beobachten wir nun, was die gewöhnlichste Erfahrung lehrt, daß die Infektionskrankheiten aus der Zahl der anscheinend Gesunden einzelne befallen, während andere, auf welche das insinierende Agens ohne Zweifel gleichfalls gewirkt hatte, verschont bleiben, so müssen die Gründe hierfür in der Organisation dieser anscheinend Gesunden liegen. Es müssen bei ihnen zeitlich oder örtlich Störungen vorhanden sein, welche die Energie der Lebenskräfte herabstimmen und dadurch den Infektionskeimen die Oberhand lassen. Denn nur bei Insuffizienz der natürlichen Regulation kann die Krankheit erfolgen. Wenn man den Ausführungen Nägelis folgt, so setzt dieser Sieg der Pilze nicht einmal eine in die Wugen fallende eigentliche Schwächung des Organismus voraus, sondern nur eine solche Veränderung, daß die Pilze nun die Stärkeren werden. Es ist sogar denkbar, daß diese Veränderung an sich für den Organismus eine günstige ist, ganz abgesehen davon, daß in einem gesund und kräftig sich fühlenden Menschen bei der Kompliziertheit des Organismus doch ein bestimmtes Organ, auf das es bei der Infektion ankommt, verändert sein kann, ohne daß die Kraftfülle des ganzen Körpers vermindert ist. Wir müssen sogar ganz kleinen und anscheinend unbedeutenden Störungen der Funktionen Gewicht beilegen, da sie, beispielsweise einfache Erältungen oder Inbibektionen, unter Umständen den letzten Anlaß zum Haften der Krankheitserreger abgeben können.

Mit diesen Betrachtungen steht die experimentelle Erzeugung der Infektionskrankheiten nicht in Widerspruch. Denn wir bringen hier das Gift gewaltsam und verhältnismäßig massenhaft in den Körper, stellen demnach ganz andere Anfangsbedingungen her, als sie in der Natur vorkommen. Es ist nicht zu verwundern, daß ein Organismus den Angriffen weniger Pilze siegreich widersteht, während er einer größeren Anzahl erliegt. Auch ist es wahrscheinlich, daß es für jeden Gesundheitszustand eines Organismus eine bestimmte Zahl von Spaltpilzen gibt, welcher er nicht mehr widersteht, und daß selbst der kräftigste Organismus durch eine genügend große Menge derselben zu Grunde gehen oder doch erkranken muß.

Wir bezeichnen die verschiedene Empfänglichkeit der höheren Organismen den Krankheitserregern gegenüber kurz als Disposition. Häufig wird sie an sich schon einen krankhaften Zustand vorstellen, daher wir auch von krankhafter Anlage sprechen. Wie wir gesehen haben, ist dies aber durchaus nicht mit ihrem Begriffe notwendig verknüpft. Wir verstehen unter Disposition nichts weiter als die Gesamtheit derjenigen Verhältnisse, welche als Gelegenheitsursache das Wirtsamwerden der Krankheitserreger, das Haften der Mikroparasiten erst ermöglichen. Sind wir zur eingehenden Erkenntnis dieser Verhältnisse vorgegangen, so daß wir sie behebersagen, so werden wir sie auch modifizieren und beseitigen, und das künstlich und absichtlich herbeiführen können, was gewissermaßen der normale Zustand in unserem Verhalten den Spaltpilzen gegenüber ist, nämlich die Seuchensfestigkeit oder Immunität, d. h. die Unempfänglichkeit gegenüber den Einwirkungen der Mikroben. Die Disposition erscheint als die Brücke, ohne welche die Krankheitserreger nicht zur Entwicklung im Organismus gelangen können. Daß in der That ein derartiges Verhältnis obwaltet, ergibt sich am deutlichsten aus der auch dem Nichtarzte bekannten Erfahrung, daß das Ueberstehen gewisser Infektionskrankheiten, wie Malaria, Pocken, Scharlach, für eine zweite Erkrankung mindestens längere Zeit, oft für immer unempfänglich macht. Die Brücke war also unterbrochen worden, daher konnten die Keime nicht mehr haften. Diese eigentümliche Immunität nach dem einmaligen Ueberstehen einer Infektionskrankheit ist zwar bis jetzt noch völlig unerklärt, da keine einzige der aufgestellten Hypothesen einigermaßen genügt. Sie hat aber rein empirisch durch die Erfindung und Einführung der Schutzimpfung gegen Pocken eine außerordentlich segensreiche Wirkung gehabt. Es ist sehr möglich, daß wir durch ähnliche Schutzimpfungen gegen andere Krankheiten ähnlichen Nutzen erreichen. Freilich würde dieser nicht zu erwarten sein bei denjenigen Infektionskrankheiten, wie Rotlauf, Malaria, Tuberkulose, wo einmaliges Ueberstehen für wiederholte Erkrankung noch empfänglicher macht. Bei der hier erwähnten Tuberkulose ist übrigens der Begriff der Disposition oder Anlage ein ganz populärer, und war es lange, bevor man diese verbreitetste aller Infektionskrankheiten mit Sicherheit als solche erkannt hatte. Aber auch bei vielen anderen anstehenden Krankheiten tritt selbst für den Laien die Disposition als Brücke, als Zwischenglied hervor, welches den Bakterien den Sieg im Kampfe ums Dasein erleichtert. Bei der Cholera beispielsweise scheint, übereinstimmend mit

älteren Erfahrungen, eine Störung in der Magenthätigkeit diese Vorbedingung zu sein, da der für diese Krankheit als spezifisch angenommene Kommabacillus vom gefunden (sauren) Magenfast sehr bald zerstört wird. Dagegen gelang auch die Uebertragung der Cholera auf Tiere erst, nachdem man durch Einführung alkalischer Lösungen ihren Mageninhalt vollständig neutralisiert hatte. Daß Ueberanstrengung und Schigung, Durchmähung und Entfaltung, unrichtige Bekleidung und Ernährung, Unmäßigkeit die eigentlichen Feinde des Europäers in den Tropen sind, da sie den fiebererregenden Spaltpilzen den Weg bahnen, ist eine bekannte Erfahrung, die zugleich von großer praktischer Bedeutung ist für die Möglichkeit einer europäischen Besiedelung dieser Gegenden.

Manche Analogie zu diesem Verhältnis der Gelegenheitsursachen finden wir auch in der unorganischen Natur, namentlich in der Chemie, wo der Stoffe Haften und Lieben auch selten unmittelbar zur Geltung kommen kann, wie schon in dem alten Satze ausgesprochen liegt: *Corpora non agunt nisi soluta*. Viele Metalle bleiben trotz ihrer Verwandtschaft zum Sauerstoff blank an trockener Luft und in gewöhnlicher Temperatur, während sie in feuchter Luft oder in der Hitze sich leicht oxydieren. Eisen beispielsweise rostet nur im Feuchten und bedeckt sich beim Glühen sofort mit Oxyd. Chlor und Wasserstoff vereinigen sich trotz der großen Affinität direkt erst durch die Einwirkung der Lichtschwingungen. Die Beispiele sind leicht zu vermehren.

Es entsteht nun die Frage, und wir gelangen damit zum eigentlichen Gegenstande unserer Betrachtung, ob wir diesem allgemeinen Begriffe der Disposition, wie er sich aus dem Wesen der Infektionskrankheiten mit Notwendigkeit ergibt, einen bestimmteren, praktisch verwertbaren Inhalt geben können. Obwohl die Forschung sich hier noch in den ersten Anfängen befindet, können wir diese Frage insofern bejahen, als sich immerhin mancher nicht uninteressante Anhalt ergeben hat. Daß die Disposition im allgemeinen nicht etwas bestimmt und dauernd Gegebenes ist, folgt aus den obigen Betrachtungen von selbst. Sie wechselt nach Lebensalter, Geschlecht, Lebensweise und Lebensgewohnheiten, setzt sich zusammen aus einer Summe verschiedenartiger Verhältnisse äußerer und innerer Umstände. Sie kann ebensowohl eine angeborene oder ererbte wie eine erworbene sein. Die Vererbung der Disposition als einfache Thatsache gedacht ist ein allgemein anerkanntes und geläufiges Verhältnis, ohne daß wir mehr davon wissen als über den geheimnisvollen Vorgang der Vererbung überhaupt. Die mannigfaltigen allgemeinen Gesetze der Vererbung kommen deshalb auch hier zur Geltung. Untersuchungen wir etwas näher, was nun eigentlich den Körper mehr oder weniger empfänglich für die Krankheitserreger macht, so sind es zunächst diejenigen Funktionen des Organismus, welche die Entfernung der von außen herankommenden Krankheitsgifte bewirken, Sekretionen der Haut und der Schleimhäute, Zitterbewegung, Niesen, Husten, Würgen u. s. w. Hieran schließen sich diejenigen mechanischen Hindernisse, welche durch den Bau der Organe und durch die Festigkeit und Unverschräftlichkeit der Epidermis und der Epithelien dem Eindringen und Haften der Mikroben entgegenwirken. Wir dürfen diese Schutzvorrichtungen nicht für gering ansehen und vernach-

läßigen, seit wir wissen, daß die Krankheitserreger nicht, wie man früher annahm, Mäskmen gasförmiger Beschaffenheit, sondern, zwar sehr kleine, aber doch jedenfalls feste Körperchen sind. Deshalb können sie in der angegebenen Weise sehr wirksam abgehalten werden, und es liegt hierin höchst wahrscheinlich der Hauptgrund, warum für gewöhnlich überhaupt nur eine sehr geringe Zahl von Krankheitserregern in den Körper eindringen kann. Dies ist um so wichtiger, als, wie wir gesehen haben, einer genügend großen Anzahl von Keimen alle sonstigen Schutzkräfte des Organismus nicht mehr Herr werden.

Auch hier finden wir in anderen Verhältnissen der Natur manche Analogien. Moose und Flechten wachsen am reichlichsten an Bäumen mit rauher, rissiger Rinde, wo sie aus einfach mechanischen Gründen am leichtesten haften können. Man vergleiche beispielsweise eine Lärche oder Pappel mit einer Buche oder Tanne. Aus dem gleichen Grunde bedecken die genannten Pflanzen hauptsächlich die Wetterseite der Bäume, die unter den atmosphärischen Einflüssen die rauheste wird und der überdies die Keime dieser Gewächse am reichlichsten zugeführt werden.

Die eigentliche organische Gegenwirkung des menschlichen oder tierischen Körpers den Krankheitserregern gegenüber ist offenbar in der chemischen Mischung seiner Säfte, namentlich im Chetismus seines Zellenlebens zu suchen. Anders würde die Seuchensfestigkeit keine so vollständige sein können, daß unter Umständen selbst die künstliche Impfung mit pathogenen Spaltpilzen erfolglos bleibt. So sind z. B. Ratten dem sonst so verderblichen Milzbrandbacillus gegenüber fast völlig immun, und man glaubt neuerdings in der erheblichen Alkaliesenz ihres Blutes den Grund hierfür gefunden zu haben. Bekanntermaßen ist die Empfindlichkeit der Spaltpilze und der niederen Pilze überhaupt bezüglich der chemischen Mischung ihres Nährbodens auffallend groß, bei ihrer sonstigen Lebensfähigkeit fast erstaunlich. Wenn man nach Nägeli in bestimmte zuckerhaltige Nährlösungen, welche neutral reagieren, Keime von Spaltpilzen, Sproßpilzen und Schimmelpilzen hineinbringt, so vermehren sich nur die Spaltpilze und bewirken Milchsäuregärung. Setzt man aber der nährlichen Lösung 0,5% Weinsäure zu, so vermehren sich nur die Sproßpilze, und bei Zusatz von 4—5% Weinsäure erhält man bloß Schimmelbildung. Man sieht, wie selbst kleine Differenzen in der chemischen Mischung darüber entscheiden konnten, ob die Zellen des Organismus oder die Krankheitserreger das in ersterem vorhandene Nährmaterial beherrschen werden, Differenzen, die thatsächlich auch bei ansehnlicher Gesundheit unseres Körpers vorkommen können und vorkommen müssen.

Mit den Zellen gelangen wir aber an ein Grenzgebiet unserer Forschung. So wünschenswert und notwendig es ist, gerade hier unsere Kenntnis zu erweitern, tiefer einzubringen in den Bau und die Funktionen dieser Elementarorganismen, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist, so find doch unsere Hilfsmittel vorläufig noch gar zu unvollkommen und nichts weniger als ausreichend, um zu sicheren Ergebnissen zu führen. Merkwürdigerweise, als ob die Schwierigkeit reizte, wird trotzdem gerade dieses Gebiet in unserer Zeit mit Vorliebe bebaut. Jedenfalls verrißt, denn man fängt da an, wo die Forschung endigen

sollte. Der mechanischen Auffassung der Lebensvorgänge ist man in weiten Kreisen vielleicht mehr als gut ist zugeneigt, während man die größeren Verhältnisse des Mechanismus, um welche es sich handeln soll, der Erforschung kaum für wert hält. Und doch bildet offenbar die Kenntnis dieser größeren Verhältnisse die Vorbedingung, um die Konstitution des Organismus zu beurteilen und daraus Schlüsse auf sein Verhalten den Krankheitserregern gegenüber zu ziehen. Auch bei den Maschinen unserer Technik hängt Solidität und Grattität der Leistung zuletzt allerdings von der Güte des verwendeten Materials, von dessen molekularer Beschaffenheit ab. Eine Maschine aus Stahl wird eine kräftigere „Konstitution“ haben als eine solche aus Gußeisen. Zunächst aber entscheidet über die Leistungsfähigkeit einer Maschine die richtig abgepaßte Form und Größe der größeren Teile. Die gleiche Betrachtungsweise müssen wir also auch bei der menschlichen Maschine in Anwendung bringen. Der Maßstab, nach welchem nun die Kräftigkeit der physiologischen Konstitution zunächst beurteilt wird, ist der äußere Habitus, wie er sich ausspricht in Knochenbildung, Muskulatur, Znfarnat. Bezüglich der Knochen und Muskeln kommt weniger die Länge als die Dicke in Betracht. Daher finden wir bei kräftiger Konstitution zwar meist einen mindestens mittelgroßen Wuchs, doch ist Riesenwuchs erfahrungsmäßig durchaus kein Zeichen von Kräftigkeit und Widerstandsfähigkeit. Auf der anderen Seite sind kleine Menschen meist zugleich zierlich und zart. Aus der Färbung des Gesichtes und der Schleimhäute ziehen wir Schlüsse auf die Beschaffenheit des Blutes, namentlich auf die Färbekraft und die Zahl der roten Blutkörperchen, so daß wir in der äußeren Erscheinung des Menschen nicht unwichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung seiner Konstitution besitzen. Kräftige Konstitutionen erliegen zahlreichen Krankheitseinflüssen wenig oder gar nicht. Werden sie von ihnen affiziert, so überwinden sie dieselben leichter und rascher; die Reaktion erfolgt stürmischer. Allerdings fällt es oft auf, daß von gewissen Krankheiten, wie Cholera, Typhus, gerade die kräftigen Konstitutionen scheinbar vorzugsweise befallen werden. Abgesehen davon, daß solche Menschen sich mehr zumuten, viel dreister Gefahren aussetzen, möchte aber hierin wohl nur der Beweis liegen, daß, was uns nach dem äußeren Eindruck als kräftige Konstitution erscheint, dies in Wirklichkeit gewissen Krankheitserregern gegenüber nicht zu sein braucht.

Der Beurteilung der Widerstandsfähigkeit des Organismus im Kampfe mit äußeren Schädlichkeiten liegen uralte, immer wiederholte Erfahrungen zu Grunde, daher sie den geübten Blick so leicht nicht trügt. Freilich ergibt sie zunächst nur einen allgemeinen Eindruck. In mehrfacher Beziehung deckt sich der Begriff einer guten Konstitution mit dem, was wir wohlproportioniert nennen. Wir treten damit der Sache schon etwas näher. Denn wie die Kenntnis einer Dampfmaschine und die Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit nicht denkbar ist, ohne die Kenntnis der absoluten und relativen Größe der einzelnen Bestandteile, so ist zur Beurteilung der Konstitution des Menschen die Kenntnis der relativen Größenverhältnisse der einzelnen Organe Vorbedingung. Beneke ist der einzige, der sich mit der Lösung dieses Problems praktisch befaßt hat. Mit

seinem Tode ist freilich das begonnene Werk fast gänzlich liegen geblieben, obwohl er zu einzelnen wertvollen Ergebnissen gelangt war, die zur Befestigung oder Widerlegung anregen. Nach Beneke zeigt sich bei den Krankheitsformen mit dem allgemeinen Charakter der Hyperplasie in den scharf ausgeprägten Fällen ein großes Herz, weite arterielle Gefäße, eine große oder ausgiebig funktionierende Leber, ein langer Dünndarm von großer Kapazität; bei denen mit dem Charakter der Hypoplasie ein kleines Herz, enges arterielles Gefäßsystem, große Lungen, kleine Leber, ein kurzer Dünndarm. Auf dem Grund und Boden der ersten Kombination entwickeln sich eine große Anzahl der raschitischen Krankheitsformen, die Hyperplasien des Bindegewebes, die Festschüben, gewisse Hautkrankheiten, die Carcinome. Bei der zweiten Kombination treten vorwiegend auf Skrofuloze und Tuberkuloze, chronische Anämien. Die Untersuchungen Benekes werfen auch einiges Licht auf die Frage von der Vererbung der Krankheiten. Die Frage ist einfach und klar da, wo es sich um die direkte Uebertragung der Krankheit vom Erzeuger auf den Nachkommen handelt; der Krankheitserreger, welcher ersteren krank machte, infizierte zugleich den Embryo des letzteren. Viel häufiger aber sehen wir eine Vererbung der Krankheitsanlage. Niemand zweifelt an dieser Thatsache. Die Begriffe über das, was sich forterbt, sind aber noch so wenig geklärt, daß mit der ganzen bisherigen Erbligkeitslehre nicht viel anzufangen ist. Sie ist einstweilen fast nur ein Deckmantel unserer pathologischen Unwissenheit, ein Verhülmungsmittel für den verzweifelnden Therapeuten. Was sich forterbt, würde also nach Beneke die anatomische Grundlage der Konstitution, das bestimmte relative Größenverhältnis der einzelnen anatomischen Apparate sein. Die Entwicklung der Krankheit hängt erst von weiteren Bedingungen ab, und zwar, wie wir heute wissen, in erster Linie von der Einwirkung der Mikroparasiten.

Man muß zugeben, daß wir auf diesem Wege zu sehr wichtigen Aufschlüssen über das Wesen der Disposition gelangen könnten. Freilich ist hier seit Beneke so gut wie nichts mehr geschehen, weil das Interesse für die bakteriologischen Forschungen zu sehr in den Vordergrund trat. Bemerkenswert scheint eine Entdeckung von Schottelius, der ein anatomisches Substrat zur Erklärung der auffallenden Thatsache fand, um wie viel häufiger Meerschweinchen, Kaninchen, Schafe, überhaupt Pflanzenfresser an Lungentrankeheiten, besonders Tuberkuloze leiden, als Carnivoren, besonders Hunde. Nach Schottelius ist die Eintrittsstelle der kleinsten Bronchien in das eigentliche Lungengewebe bei Hunden stark trichterförmig verengt, bei Kaninchen dagegen auffallend weit, während die menschliche Lunge in dieser Hinsicht eine mittlere Stellung einnimmt, welche individuell in sehr beträchtlichen Grenzen schwankt. Die Folge hiervon muß offenbar sein, daß bei einem Bau der Bronchien nach dem Typus der Herbivoren viel leichter Krankheitserreger in das Lungengewebe gelangen müssen als bei dem anderen Typus, der Hundelunge.

Alle diese Verhältnisse, welche geeignet sind, das Verhalten auch den Spaltpilzen gegenüber zu bestimmen, beziehen sich auf den Bau und die Anordnung der Organe. Es entsteht nun die Frage, ob wir nicht für die Beurteilung der Funktion derselben, die sich hieraus schon zum

Teil ergibt, noch weitere Anhaltspunkte haben, ohne uns auf das unsichere Gebiet der feinsten und subtilsten Untersuchungen über das Zellenleben zu begeben. Gustav Jäger ist hier allem Anscheine nach der Urheber eines wertvollen Gedankens gewesen. Bedauerlicherweise hat er ihn nur in der Richtung des Vorkostküms nebst Zubehör fortgeführt, so daß sein Buch über Seuchenfestigkeit und Konstitutionskraft weniger gelesen wird, als es wohl verdient. Jäger sieht ein wesentlich disponierendes Element in dem Wasser- und Fettgehalt der Körpergewebe. Daß das Fett, sowie es ein gewisses Maß überschreitet, für den Körper ein mindestens unnützer Ballast, der die Energie der organischen Funktionen hindert und herabsetzt, ist ohne weiteres klar. Jäger kam auf seine Idee durch Messungen und Wägungen von Soldaten während ihrer drei Dienstjahre. Es ist nun bekannt, daß die Rekruten eine beträchtlich größere Morbilitäts- und Mortalitätszahl haben als die späteren Jahrgänge. Aus Jägers Untersuchungen ergab sich nun, daß die militärische Abhärtung, wie sie durch den Dienst erreicht wird, eine beträchtliche, vom zweiten zum dritten Dienstjahre noch fortschreitende Erhöhung des spezifischen Gewichtes der Leute zur Folge hat, die nicht anders erklärt werden kann, als durch Entwässerung und Entwässerung und den teilweisen Ersatz dieses Abgangs durch Eiweiß und Salze. Wenn nun hierdurch, und zwar wesentlich durch die Entwässerung, die Chancen der Mikroparasiten, im Organismus zur Entwicklung zu gelangen und Krankheiten zu erregen, vermindert werden, so muß dieselbe umgekehrt dem Organismus zu gute kommen. Seine Anschauung faßt Jäger demnach in dem Satz zusammen: Alle übrigen Bestandteile nach Quale und Quantum gleichgesetzt, muß die Immunität des Organismus gegen Infektion um so größer sein, je geringer sein Wassergehalt ist.

Eine Reihe von Umständen scheint für die Richtigkeit dieser Idee zu sprechen. Wie empfindlich die niederen Pilze bezüglich der Beschaffenheit ihres Nährbodens sind, wurde bereits erwähnt. Dies gilt auch für die Konzentration desselben, mag er sonst auch ganz geeignet sein für ihr Wachstum. Eine starke Zuderlösung wird bekanntlich nicht mehr von den Hefepilzen fermentiert, die den Most, eine dünne Zuderlösung, mit Leichtigkeit zur Gärung bringen. Es beruht darauf das Konservieren (Einnähen) in Zucker. Frisches Fleisch fault durch Spaltpilze; bis auf einen gewissen Grad getrocknet, kann es nur noch schimmeln. Umgekehrt kann die Konzentration des Nährbodens auch eine zu geringe sein, um dem Pilz die Vegetation zu gestatten. Ein bestimmter Pilz bedarf zur flotten Entwicklung eines bestimmten Sättigungsgrades seiner Nährstofflösung; Zunahme wie Abnahme wirken nachteilig. Hierin werden sich die verschiedenen Pilzarten wahrscheinlich sehr verschieden verhalten. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß der Wassergehalt bei verschiedenen Organismen und auch bei demselben Organismus je nach Lebensweise, Alter, Geschlecht, Jahreszeit erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Ebenso ist es nach den betrachteten Eigenschaften der Mikroben sehr wohl denkbar, daß schon mäßige Entwässerungsgrade hinreichen können, das Gelingen der Wäge zu Gunsten des Organismus zu neigen. Denn im ganzen wird eine möglichst starke Kon-

zentration der Gewebsflüssigkeiten für den Organismus am günstigsten sein. Hierdurch würde sich vielleicht erklären, daß anscheinend sehr kräftige, blühende, von Gesundheit frohende Menschen von gewissen Infektionskrankheiten fast mit Vorliebe befallen werden. Solche vollsaftige Menschen befinden sich eben nicht im besten Abhängigkeitszustande. Ein wirklich abgehärteter, trainierter Mensch ist nicht vollsaftig, sondern eher mager, sehnig, mit festen Muskeln, wie wir es auch bei Rennpferden beobachten. In viele andere Erfahrungen bei den Infektionskrankheiten eröffnet die Zägerthe Hypothese eine gewisse Einsicht, ebenso wie manche Erfahrung auf diesem Gebiete sie zu bestätigen scheint. Wir würden also in der Bestimmung des specifischen Gewichtes des Menschen unter einigen Vorbehalten und nach Ausschaltung einiger Fehlerquellen vielleicht ein äußerst wertvolles Mittel haben, um seine Widerstandsfähigkeit den verderblichsten Feinden gegenüber zu messen und zu beurtheilen. Die Idee ist aber bis jetzt nicht weiter geführt worden. Ein Hauptgrund dafür liegt wohl in der Schwierigkeit der Herstellung eines Apparates, der die Bestimmung des specifischen Gewichtes am lebenden Menschen leicht und rasch ermöglicht.

Indem wir hier abbrechen, müssen wir uns freilich gestehen, daß wir in der Erforschung des Wesens der Disposition uns noch in den ersten Anfängen befinden. Der Weg ist aber beschritten, und es fehlt, wie wir sahen, schon jetzt nicht an genügendem Anhalte, wo die künftige Forschung einzusetzen hat. Aber schon die klarere Einsicht in das Wesen der Infektionskrankheiten stellt einen erheb-

lichen Fortschritt vor. Das, was wir Krankheit nennen, erscheint uns als ein Vorgang, der im Kampfe uns Dasein, dem Grundprinzip des Lebens im Verkehr mit der Außenwelt, die außer dem Menschen noch eine ganze Reihe anderer Lebewesen enthält, welche bezüglich ihrer Existenz teilweise ausschließlich auf den Serren der Schöpfung angewiesen sind, mit Notwendigkeit sich vollziehen muß. Ein goldenes Zeitalter, das von Krankheit frei wäre, können wir also wohl träumen, werden es aber nie gewinnen. Wohl aber erkennen wir, in welchem Umfange die fortschreitende Wissenschaft es uns ermöglichen wird, die Verhältnisse zu unseren Gunsten zu gestalten. Die Versuche zur Bekämpfung der fertigen Krankheit durch arzneiliche Gegenmittel hat bisher keineswegs zu ermutigenden Ergebnissen geführt. Mehr würden wir ohne Frage gewinnen, wenn es uns gelänge, der Ausbreitung und Vermehrung der Infektionskeime in den uns umgebenden Medien entgegen zu treten. Das höchste Ziel würden wir erreichen, wenn wir die Verhältnisse, welche das Gaste der Krankheitserreger bebingen, beherrschen und gestalten könnten, wenn wir instände wären, den Menschen gegen die Einwirkung dieser unsichtbaren Feinde „fest“ zu machen. Die Lehre von der Verhütung der Krankheiten und von der Erhaltung und Vervollkommen der Gesundheit wird sicherlich der Menschheit größere Dienste zu leisten imstande sein, als die nur mit der Wiederherstellung der gestörten und zerrütteten Gesundheit beschäftigte traditionelle praktische Medizin. Wenn nicht alles trügt, werden diese Bestrebungen die Zukunft dieser Wissenschaft beherrschen.

Ueber die Abstammung des Meerschweinchens*).

Von

Professor Dr. Alfred Nehring in Berlin.

Wie bei den meisten Haustieren, so ist auch beim Meerschweinchen (*Cavia cobaya* *Marçgr.*) die Abstammung zweifelhaft, und es hat sich bis heute noch keine Uebereinstimmung in betreff der wilden Stammart jenes niedlichen Haustieres und in betreff seines eigentlichen Heimatlandes herausgestellt.

Daß das Meerschweinchen aus Südamerika stammt, darüber sind wohl alle Autoren einig**). Denn einerseits leben dort alle wilden Verwandten desselben, und andererseits ist letzteres erst nach der Entdeckung Amerikas in Europa bekannt geworden. Die Frage ist nur, ob *Cavia cobaya* eine selbständige Art bildet, oder ob es von irgend einer wilden Art abgeleitet werden kann, und von welcher?

Viele Autoren betrachten das *Prea* (*Preya*, *Cavia aperea* *Erzleben*), welches bekanntlich in Brasilien, Paraguay und Argentinien eine weite Verbreitung hat, als wilde Stammart des Hausmeerschweinchens; dagegen haben andere Autoren, wie Kengger und nach ihm Densel, diese Ansicht verworfen.

*) Der Hauptinhalt dieser Abhandlung wurde bereits mündlich in der Sitzung des Berliner Amerikanisten-Kongresses vom 5. Oktober 1888 vorgetragen.

**) Vergl. Blasius, Säugetiere, S. 430.

Meine eigenen Studien haben mich dahin geführt, Peru als die eigentliche Heimat des Hausmeerschweinchens und die alten Peruaner als diejenigen anzusehen, welchen wir die Domestikation jenes kleinen Haustieres zu verdanken haben. Als wilde Stammart ist wahrscheinlich das in Peru verbreitete wilde Meerschweinchen (*Cavia Cutleri* *King* resp. *Tschudi*) zu betrachten, eine dem brasilianischen *Prea* sehr nahe stehende Species*). Im übrigen ist es nicht ausgeschlossen, daß auch in anderen Ländern Südamerikas (z. B. in Guiana und Brasilien) selbständige Domestikationen von Caviern stattgefunden haben; aber dieselben scheinen doch keinen größeren Umfang gehabt und auf die Herausbildung von Farbenvarietäten keinen Einfluß ausgeübt zu haben.

Die Peruaner waren das einzige Volk Südamerikas, welches eine höher entwickelte, mit großer Liebe und offenbarem Verständnis betriebene Tierzucht besaß**). Dasjenige, was wir über ihre Lama- und Alpacazucht wissen, beweist dieses zur Genüge***). Außerdem kann man es

*) Die bisher unterschiedenen Arten der Gattung *Cavia* (im engeren Sinne, erst *Xerodon*) stehen einander sehr nahe, namentlich im Schädel und Gebiß, so daß es schwer ist, scharfe Grenzen zwischen ihnen zu ziehen.

**) Vergl. Max Steffen, Die Landwirthschaft bei den altamerikanischen Kulturvölkern, Leipzig 1883, S. 118 ff.

***) Steffen, a. a. O., S. 120, 128.

auch schließen aus den Thatfachen, welche ich selbst vor einigen Jahren über die Rassen der alt-peruanischen Haushunde nach den Grabfunden der Herren Reiff, Stübel und Macebo feststellen konnte*).

Daß die alten Peruaner schon in der vorspanischen Zeit das Meerschweinchen züchteten, darf als völlig feststehend angesehen werden. Wie Steffen unter Berufung auf die alten Chronisten angibt, „hielt man es in den Hütten und benutzte es sowohl zur Nahrung, als auch zum Opfern. So soll man im August (Yapaquiz) tausend Meerschweinchen (Cuyes) zu Ehren des Frostes, der Erde und des Wassers verbrannt haben, um eine reiche Ernte zu erlangen. Die Collas opferten sie auch der Sonne. Wie Wiener behauptet, hätten die Schwänze der Thierchen den Latern als Pinfel gedient.“ Letztere Behauptung Wieners ist offenbar unrichtig, denn die Meerschweinchen haben bekanntlich gar keinen Schwanz.

J. v. Tschudi sagt in seiner Fauna Peruana p. 251 über das Meerschweinchen folgendes: „Es ist schwierig zu entscheiden, ob diese Thierchen vor der spanischen Invasion den Peruanern schon bekannt waren; wir sind geneigt zu glauben, daß sie schon von den ältesten Zeiten her aus dem Flachlande Brasiliens zu den Indianern am oberen Amazonenstrom gekommen und von da allmählich über ganz Peru verbreitet wurden**). Gegenwärtig sind sie ein sehr beliebtes Haustier der Indianer der Sierra, und man trifft daselbst selten eine Küche, in der sie nicht scharfemweise herumlaufen. Sie vertragen das kälteste wie das heißeste Klima mit Leichtigkeit; denn sie kommen bei 14 000 Fuß ü. M. noch vortreflich fort . . . Die Eingeborenen nennen das Meerschweinchen Cuy und bereiten aus dem Fleisch mit spanischem Pfeffer eines ihrer Lieblingsgerichte.“

Nach meinen eigenen Untersuchungen kann es kaum noch irgend einem Zweifel unterliegen, daß die Peruaner schon in der vorspanischen Zeit das Meerschweinchen als Haustier züchteten. Es liegen mir eine Anzahl mumifizierter, mit Haut und Haar erhaltener Meerschweinchen aus alt-peruanischen (vorspanischen) Gräbern des Totenfeldes von Ancón bei Lima vor, welche den Ausgrabungen der Herren Dr. Reiff und Dr. Stübel entstammen. Dieselben beweisen, daß die Bewohner des Inca-Reichs oder doch gewisse Stämme unter ihnen die Gewohnheit hatten, den Toten außer Hunten, Lamas und Alpacas auch Meerschweinchen mit ins Grab zu geben. Zuweilen hat man auch nur die Köpfe als Grabbeigaben verwendet, ebenso wie dieses nicht selten hinsichtlich der Hunde, Lamas und Alpacas geschehen ist.

Die mir vorliegenden Exemplare sind durchweg von mittlerem Alter und mäßigen Dimensionen; nur eines ist geradezu als jung zu bezeichnen. Alte, starke Exemplare sind nicht vertreten; die Totallänge des Schädels variiert

zwischen 55 und 59 mm, während sie bei alten, starken Hausmeerschweinchen der Jetztzeit zuweilen bis 67 mm beträgt.

Die Behaarung gleicht im allgemeinen der unserer gewöhnlichen Hausmeerschweinchen; dagegen weicht die Färbung insofern ab, als sie eine gewisse Annäherung an diejenige der wilden Caviern zeigt. Ein Exemplar erscheint einfarbig braun*), doch so, daß viele einzelne Haare von ihrer Basis bis zur Spitze hellere und dunklere Nuancierungen des Braun zeigen. Ein jüngeres Exemplar ist einfarbig gelbweiß. Drei andere (erwachsene) Exemplare zeigen als Hauptfarbe ein rötliches, stellenweise mit schwarzen Haarspitzen überflogenes Braun und dazwischen gelbweiße Flecken von unregelmäßiger Form. Ein festes Individuum, das nur durch einen Kopf nebst Hals repräsentiert wird, zeigt am Kopf eine feinmelirte Haarfarbe, ähnlich derjenigen der *Cavia aperea*, während die Haare des Halses gelb sind. — Schwarze Flecken oder sonstige schwarze Zeichnungen kann ich an den mir vorliegenden Exemplaren nicht beobachten, während solche bei unseren heutigen Hausmeerschweinchen ziemlich häufig beobachtet werden.

Auch in der Schädelform und Gebißbildung zeigen mehrere der alt-peruanischen Meerschweinchen eine deutliche Annäherung an die wilden Caviern, so z. B. in der Gestalt der Nasenbeine und in der Form des letzten oberen Backenzahns.

Die von Kengger**) und im Anschluß an ihn von Hensel***) geltend gemachten Unterschiede in der Schädelbildung des Hausmeerschweinchen und der *Cavia aperea* kann ich nicht als spezifische anerkennen; sie beruhen größtenteils auf den Folgen einer langdauernden Domestikation; zum Teil sind sie aber rein individuell. Sie lassen sich gegen die Abstammung des Hausmeerschweinchen von jeder beliebigen wilden Species der Gattung *Cavia* (im engeren Sinne) geltend machen.

Es liegt mir (abgesehen von den alt-peruanischen Exemplaren) eine große Zahl von Schädeln wilder Caviern aus Brasilien und Paraguay und daneben eine sehr ansehnliche Zahl von Schädeln des Hausmeerschweinchen aus Deutschland und Brasilien vor. Dieselben zeigen, daß zwar im allgemeinen diejenigen Unterschiede, welche Kengger und Hensel in Bezug auf die Schädelform der *Cavia aperea* und der *Cavia cobaya* hervorheben, vorhanden sind, daß sich aber zugleich deutliche Uebergänge zwischen beiden beobachten lassen.

Im allgemeinen ist der Schädel des Hausmeerschweinchen, namentlich wenn es in enger Gefangenschaft gezüchtet ist und reichlich genährt wird, breiter, niedriger, plumper und kurzschauziger als derjenige der *Cavia aperea* oder anderer verwandter, wilder Arten. Aber dieses ist eine Differenz, welche wir in analoger Weise bei den meisten Säugetieren finden, wenn wir die domestizierte Form mit der entsprechenden wilden Art vergleichen. Man stelle z. B. den Schädel eines Wildschweins (*Sus scrofa ferus*)

*) Auf der Rücken- und am Kopfe dunkelbraun, an der Bauchseite hellbraun.

**) Kengger, Säugetiere von Paraguay, Basel 1850, S. 275 ff.

***) Hensel, Beiträge zur Kenntnis der Säugetiere Südbrasilien, Berlin 1872, S. 59 f.

*) Siehe meine Abhandlung „über Rassbildung bei den Inca-Hunden aus den Gräbern von Ancón“ in der Zeitschr. „Kosmos“, 1884 Bd. I, S. 94—111. Sitzungsbericht d. Ges. naturf. Freunde in Berlin, 1885, S. 5—13. 1886, S. 100 ff. 1887, S. 139 ff. Reiff und Stübel, das Totenfeld von Ancón in Peru, Taf. 117 und 118 nebst Text.

**) Bergl. Tschudi, a. a. O., S. 195, wo die abweichende Ansicht der peruanischen Indianer erwähnt wird, nach welcher das zahme Meerschweinchen Perus von der in Peru selbst einheimischen wilden Art (*Cavia cutleri King*) abstammt.

mit dem eines Hauschweins (*Sus scrofa domesticus*) zusammen, und man wird dieselben, ja noch viel deutlichere Unterschiede finden als zwischen den Schädeln von *Cavia aperea* und den nahe verwandten wilden Arten einerseits und denen des Hausmeerschweinchens andererseits.

Die wilden Caviën benützen den vorderen Theil ihres Kopfes vielfach als Keil beim Hindurchschlüpfen durch Gras und Gestrüpp, sowie auch bei Herstellung von Höchern und Gängen im Erdboden. Diese Benutzung des Schnauzenteils von Jugend auf hat einen analogen Einfluß auf die Form desselben, wie das Wühlen auf die Schädelform des Wildschweins. Unter der Einwirkung von Muskelzug und Muskeldruck bilden sich die Knochen des Gesichtsschädels länger, schmaler und schärfer heraus, als es bei dem meist zu völliger Unthätigkeit verdamnten, in enger Gefangenschaft aufwachsenden Hausmeerschweinch der Fall ist.

Dieses zeigt sich am auffälligsten in der Form der Nasenbeine. Dieselben sind bei den wilden Caviën, namentlich bei *Cavia aperea*, meist länger, schmaler, gewölbt als bei *Cavia cobyana*, und sie ragen gewöhnlich mit einer gemeinsamen Spitze in die Stirnbeine hinein, während sie bei dem letzteren hinten meistens geradlinig quer abgeschnitten sind. Aber es ist dieses kein absolut constanter Unterschied; denn unter den mir vorliegenden Schädeln alt-peruanischer Hausmeerschweinch befinden sich mehrere, an denen die Nasenbeine hinten mit einer gemeinsamen Spitze, wie bei *Cavia aperea*, in die Nasenbeine hineinragen und relativ lang und gewölbt erscheinen. Und umgekehrt zeigt ein aus Paraguay stammender *Aperea*-Schädel unserer Sammlung die hintere Grenze der Nasenbeine ebenso geradlinig, wie es bei *Cavia cobyana* meist der Fall ist.

Ebenso wenig, wie ich die von Kengger und Hensel betonten Unterschiede in der Form der Nasenbeine als konstante und spezifische anerkennen kann, ist mir dieses in Bezug auf die sonst angeführten Differenzen möglich. Dieselben sind entweder völlig inkonstant, wie z. B. der von Hensel betonte Unterschied in der Form des letzten oberen Backenzahns, oder sie lassen sich nach Analogie anderer Species ohne Zwang auf die Folgen der Domestikation zurückführen. Hensel sagt zwar, daß man hieran nicht denken könne: aber ich sehe nicht ein, warum man

bei dem Meerschweinch nicht analoge Folgen der Domestikation annehmen darf wie bei anderen Haustieren.

Manche von den Unterschieden, welche Kengger hervorhebt, muß ich geradezu als unzutreffend bezeichnen, wie z. B. die angeblich verschiedene Farbe des Cements der Backenzähne, oder die Differenzen der *Aperea*s und der Hausmeerschweinch in Bezug auf das Verhalten gegen Feuchtigkeit und Kälte.

Indem ich mir vorbehalte, dieses ganze Thema, welches in mehr als einer Beziehung von Interesse ist, unter Beifügung von Abbildungen und unter genauerer Berücksichtigung der Literatur demnächst an einem andern Orte zu erörtern, fasse ich hier nochmals die bisher erlangten Resultate meiner bezüglichen Untersuchungen kurz zusammen:

1) Die Bewohner Perus besaßen das Meerschweinch bereits in der vorspanischen Zeit als Haustier; für andere Länder Südamerikas ist dieses, so viel ich weiß, noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen*).

2) Die alt-peruanischen Meerschweinch vermitteln sowohl in der Färbung des Haarkleides, als auch in der Schädelbildung zwischen den heutigen Hausmeerschweinch und den als Stammarten in Betracht kommenden wilden *Cavia*-Species.

3) Wahrscheinlich ist die in Peru verbreitete *Cavia Cutleri* King resp. *Tschudi*, welche der brasilianischen *Cavia aperea* *Erzleben* nahe verwandt ist, als wilde Stammart des alt-peruanischen Hausmeerschweinch anzusehen. *Cavia Cutleri* soll nach Waterhouse schon im wilden Zustande hinsichtlich der Schädelbildung zwischen *Cavia aperea* und *Cavia cobyana* vermitteln.

4) Hiernach ist wahrscheinlich Peru als die Heimat des Hausmeerschweinchens anzusehen.

Zum Schluß möchte ich alle diejenigen, welche in Peru Ausgrabungen veranstalten, im Interesse der Wissenschaft bitten, die etwa gefundenen Haustierreste nicht zu vernachlässigen, sondern der Wissenschaft zugänglich zu machen. Dieselben sind geeignet, zur Aufklärung vieler wichtiger Fragen beizutragen. Dasselbe gilt von den Ueberresten der alt-mexikanischen Haustiere.

*) Nach Oviedo scheint das Hausmeerschweinch damals allerdings auch schon auf Haiti und in Venezuela verbreitet gewesen zu sein.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Geophysik.

Don

Dr. Emil Rudolph in Straßburg i. E.

Säkulare Hebungen und Senkungen. Gebirgsbildung. Das Jüni-Plateau. Die Gebirgsbildungstheorie von C. Mearns deade. Vulkanismus. Der Kavalier im Krater des Kilaua. Vulkantheorie von J. D. Dana und S. Köhl. Seismologie. Erdbeben von Jidda. Das andalusische Erdbeben. Das Erdbeben von Charleston. Seismometrie. Unterseeische Abdachung der Festländer. Submarine Hügel. Abrasion.

Eine der auffallendsten Erscheinungen, welche an den Steilküsten der Festländer besonders in der nördlichen Hemisphäre dem aufmerksamen Beobachter so häufig entgegentritt, besteht in den Spuren eines älteren Strandes, die sich oft in bedeutender Höhe über dem heutigen Meerespiegel unabhängig von der Gesteinsbeschaffenheit und dem Bau der Küste rings um das Festland und die vorliegen-

den Inseln hinziehen. Während man früher zur Erklärung dieser hochgelegenen alten Strandlinien eine Verminderung in der Gesamtmasse des Meerwassers annahm, kam durch L. von Buch und Lyell die Erhebungstheorie empor, nach welcher die säkulare Hebung des festen Landes die Ursache der aufsteigenden Senkung des Meeresniveaus sein sollte. Diese Theorie stützte sich hauptsächlich auf die

angebliche Schaufelbewegung, die man an der skandinavischen Halbinsel und Grönland beobachten wollte. Daneben machte sich aber auch die Anschauung geltend, daß infolge einer abwechselnden Anhäufung von Eismassen an den Polen die Wassermassen eine periodische Verschiebung von einem Pol zum andern erführen oder daß sie sich symmetrisch zu beiden Seiten des Äquators lagerten. Bei diesem Widerstreit der Meinungen hat es E. Süß im zweiten Bande seines nach einem großartigen Plane angelegten Werkes *) „Das Antlitz der Erde“ unternommen, die Frage der säkularen Schwanfungen der Erdrinde noch einmal einer eingehenden Erörterung zu unterziehen. Freilich beschränkt sich der Verfasser nicht auf diesen einen Punkt, seine Hauptaufgabe ist vielmehr, die so außerordentlich wechselnde Ausbreitung der Meere in den früheren Epochen der Erdentwickelung zu erklären und die Frage zu entscheiden, ob die Verbreitung und Beschaffenheit der Sedimente in den älteren geologischen Formationen auf örtliche oder allgemeine Veränderungen hinweisen. Zu dem Zweck versucht Süß die Art der Entstehung der großen Züge im Relief der Erdoberfläche, der Kontinente und oceanischen Becken darzulegen, um danach die Art und das richtige Maß der Abhängigkeit oceanischer Bewegungen von den tellurischen bemessen zu können.

Der Wasserstand des Oceans wird durch die Gezeiten, die Temperatur, den Luftdruck, durch Winde und Verdunstung in verschiedenem Grade beeinflusst, aber alle diese durch tellurische und kosmische Kräfte verursachten Schwanfungen des Meeresniveaus müssen vor jenen Bewegungen weit zurücktreten, welche durch Neubildung von oceanischen Tiefen oder durch Erweiterung der schon bestehenden Meeresbecken infolge von Anfügung neuer Senkungsfelder hervorgerufen werden. Ein Vergleich zwischen dem Bau der Umriffe des atlantischen und pazifischen Weltmeeres läßt nun aber sofort erkennen, daß unsere heutigen großen oceanischen Becken wahre Senkungsfelder sind. Beachtet man nämlich die Beziehungen zwischen den Umrissen der Kontinente und den Gebirgen auf denselben, so lassen sich zwei Gebiete unterscheiden, in welchen die Grenzen der Meeresbecken in einem wesentlich verschiedenen Grade der Abhängigkeit von den Gebirgsketten der Festländer stehen. Rings um den pazifischen Ocean findet zwischen dem Verlauf der Küste und dem Streichen der Gebirge eine unverkennbare Wechselbeziehung statt. Mit geringen Ausnahmen werden die Umgrenzungen des Pazifische durch gefaltete Gebirge bezeichnet, deren Faltung gegen den Ocean gerichtet ist, so daß ihre äußeren Faltenzüge entweder die Begrenzung des Festlandes selbst sind oder vor demselben als Halbinseln und Inselzüge liegen. Das ist der pazifische Küstentypus. Um den ganzen Atlantischen Ocean mit Ausnahme der Korbikere der Antillen und des Gebirgsstückes bei Gibraltar wird nirgends die Außenseite eines gefalteten Gebirges für den Umriss bestimmend; die Innenseite von Faltenzügen, jadtige Rastküsten, welche das Versinken von Ketten anzeigen, Bruchränder von Forsten und Tafelbrüche bilden die mannigfaltige Umgrenzung des Atlantic. Das ist der atlantische Küstentypus. An der Mündung des

Ganges berühren sich beide Küstentypen. Dieser Gegensatz zwischen den Umrissen der Meeresbecken und dem Gefüge der Festländer zeigt aufs deutlichste, daß die Meeresbecken Senkungsgebiete sind.

Durch Betrachtung der wiederholten wechselnden Ausbreitung der Meere der Vorzeit läßt sich nun aber auch noch der fernere Nachweis liefern, daß die heutigen Ozeane von verschiedenem Alter sind. Dies geht schon aus der Thatsache hervor, daß nicht dieselben Abteilungen der mesozoischen Schichtenreihe an dem Aufbau der Meeresküsten teilnehmen. Rings um den Pazific sind marine Ablagerungen der Triasformation in die großen Faltenzüge eingefaltet; an den Küsten des Indischen Oceans beginnt die Serie mit dem mittleren Jura, im atlantischen Gebiete erst mit der mittleren Kreide und überall liegen die Schichten horizontal. Erkennt man den Ozeanen den Charakter von Senkungsgebieten zu, so muß man die zwischen denselben liegenden Festländer als Horste ansehen, und die nach Süden feilförmig zulaufende Gestalt von Ostindien, Afrika und Grönland deutet auf das Zusammentreffen von zwei oder mehreren Senkungsfeldern hin. Aus der verschobenen Schichtfolge in Grönland, die an dem östlichen Ufer einen asiatisch-arktischen Charakter an sich trägt, an dem westlichen dagegen die atlantische Anlagerung zeigt, kann man erkennen, daß die beiden Ränder des Meeres höchst wahrscheinlich von verschiedenem Alter sind.

Die Geschichte der paläozoischen Meere gibt ferner die Erfahrung an die Hand, daß zwei Festländer existierten: die Atlantis an der Stelle des nördlichen Atlantic — Grönland ist ein Rest derselben — und Gondwanaland, das heute noch in drei Stücken, in Afrika, Indien und Australien erhalten ist. Der Untergang dieser Festlandsmassen, der sich stückweise vollzog, mußte eine allgemeine negative Bewegung, d. h. Senkung des Meerespiegels herbeiführen und dadurch andere Strecken vom Meere entblößen. Mit diesen Bewegungen wechseln positive Veränderungen, d. h. Transgressionen ab, welche gleichförmig über weite Gebiete und in außerordentlich langen Zeiträumen vor sich gegangen sind.

Die Lehre von den säkularen Schwanfungen der Kontinente vermag die wiederholten Ueberflutungen und Trockenlegungen des festen Landes nicht zu erklären; die Veränderungen sind viel zu ausgedehnt und gleichförmig, als daß sie in Bewegungen der Erdrinde ihren Grund haben könnten. Die Faltung der Gebirge und die Entstehung der horizontalen Strandlinien sind zwei völlig verschiedene Erscheinungen, denen auch besondere Ursachen zu Grunde liegen müssen. Süß sieht eine solche in dem Einsinken der Erdrinde; in die dadurch entstandenen Räume legt sich das Meer. „Der Erdball sinkt ein; das Meer folgt,“ lautet seine Lehre.

Von den verschiedenartigen Veränderungen, denen die Höhe des Strandes unterworfen ist, lassen sich zunächst solche abtrennen, welche annähernd in gleicher Höhe, in positivem oder negativem Sinne über die ganze Erde hin sich äußern; diese Gruppe von Bewegungen wird als eustatische Bewegungen bezeichnet. Die Bildung der Meeresbecken veranlaßt epizoidische, eustatische, negative Bewegungen. Fortwährend werden aber Sinkstoffe dem

*) Humboldt, Bd. VI, S. 59.

Meere zugeführt, theils mechanisch bewegt, um als klastisches Sediment rund um die Küsten abgelagert zu werden, theils chemisch gelöst, um als Kalk ausgeschieden zu werden. Diese stetige Zufuhr von Sedimenten muß eine ununterbrochene, eustatische, positive Verschiebung der Strandlinie zur Folge haben. Die eustatischen Bewegungen allein genügen jedoch nicht, um eine ungezwungene Deutung aller geologischen Thatsachen zu erlauben. Aus der Art der Schichtfolge lassen sich nämlich zahlreiche kleinere Oscillationen entnehmen, die nicht mit eustatischen Bewegungen zu vereinigen sind. Eine andere Schwierigkeit bieten die negativen Spuren der Strandlinienverschiebung. Dieselben kommen unter allen Breiten vor, in den Tropen so gut wie in den höheren Breiten der nördlichen und südlichen Hemisphäre. Wollte man sie auf eustatische negative Vorgänge zurückführen, so müßte man eine große, gleichförmige Senkung des Meerespiegels in allerjüngster Zeit annehmen. Süss hält es für wahrscheinlicher, daß die hochliegenden negativen Spuren unter den Tropen nicht dasselbe Alter besitzen, wie jene der höheren Breiten und daß eine selbständige oceanische Bewegung vorhanden ist, welche in sehr großen Zeiträumen durch abwechselnde Anhäufung des Wassers an den Polen und am Aequator positive und negative Phasen aufeinander folgen läßt. Welche kosmische oder tellurische Kraft es aber ist, die diese Versetzung der oceanischen Wassermassen bedingt, darauf erhalten wir leider keine Antwort.

Im engsten Zusammenhang mit der oben in Kürze wiedergegebenen Lehre von den Verschiebungen der Strandlinie stehen die Ansichten, welche Süss in Bezug auf die Gebirgsbildung vertritt. Das Wesentliche derselben ist die absolute Negierung jeder aufsteigenden Bewegung des Festen mit Ausnahme jener, welche etwa mittelbar aus der Faltenbildung hervorgeht, und die Annahme der Entstehung der Falten- oder Kettengebirge durch einen einseitig wirkenden horizontalen Schub. Besonders der erste Punkt dieser Theorie hat bei allen Forschern mehr oder weniger lebhaften Widerspruch gefunden; die amerikanischen Geologen sind bei der Untersuchung der Hochgebirge des westlichen Nordamerika zu der diametral entgegengesetzten Auffassung geführt. Der Gegensatz der Meinungen kann wohl nicht schärfer zum Ausdruck gebracht werden, als es in der höchst interessanten Schilderung geschieht, welche G. C. Dutton*) von der Struktur und Tektonik des Zuñi-Plateaus entwirft. Daselbst ist im Staate Neu-Mexico, etwas westlich vom oberen Laufe des Rio Grande gelegen. Mitten aus den fast horizontal gelagerten paläozoischen und mesozoischen Schichtentafeln erhebt sich hier ganz unvermittelt ein mächtiges Gewölbe, dessen Kern aus archaischen Gesteinen besteht, um den sich ein Mantel von Sedimentärgesteinen legt. Von dem höchsten Teile der großen Wölbung sind die mesozoischen Schichten bis aufs Karbon durch Erosion weggeschwemmt und treten die granitischen Gesteine des Kerns zu Tage. Bezeichnend für den ganzen Verlauf der Bildung des Gebirges ist nun der Umstand, daß in demselben Maße, wie durch die Denudation der Druck der auf dem Kern lagern-

den Gesteinsmassen vermindert wurde, die gesamte Masse eine Aufwölbung erfuhr, die im Centrum am intensivsten wirkte. Von diesem Punkte aus fallen die älteren sedimentären Schichten, Karbon und Perm unter steilerem Winkel, die jüngeren Ablagerungen, Trias und Jura unter flacherem Winkel nach allen Seiten hin ein, bis endlich die Kreide fast horizontal gelagerte Tafeln bildet; gleichzeitig treten dieselben terrassenförmig in immer größeren Kreisen eine nach der andern von dem Centrum zurück. Wo das Granitmassiv über die Sandsteinumhüllung des oberen Karbon hervorragt, scheint die Gesteinsmasse gleichsam herausgequetscht zu sein und ist der Sonsteinmantel in ein porphyritisches Gestein metamorphosiert.

Zu demselben Typus von Gebirgen rechnet Dutton die einzelnen Gebirgszüge des Felsengebirges, ferner den Wasatch und die Ketten des sog. Großen Beckens (Great Basin) zwischen dem Felsengebirge und der Sierra Nevada von Californien. Die gebirgsbildende Kraft ist in allen in gleicher Weise, wenn auch in verschiedenem Grade thätig gewesen. Die horizontal wirkende Kraft, welche die Alpen, den Jura und die Apalachen zu mächtigen Faltengebirgen aufgetürmt hat, ist dem Westen des nördlichen America fast gänzlich fremd; die Gebirge des Westens verdanken ihre Entstehung einer vertikal von unten nach oben wirkenden Kraft. Wo dennoch antiskinale und synklinale Schichtenstellung vorkommt wie in den Basin Ranges, ergibt sich stets, daß Gebirgsbildung und Faltung zeitlich vollkommen getrennte Vorgänge sind: die Schichtenbeugung gehört einem älteren Akte der Störung an und fällt in die mesozoische, teilweise sogar paläozoische Zeit, die Gebirgshebung ist jüngerer Datums und fand noch in spättertiärer Zeit statt. Danach müßten wir die bisher allgemein verbreitete Vorstellung, daß Gebirgsbildung und Faltung nur verschiedene Bezeichnungen für ein und denselben dynamischen Vorgang seien, aufgeben.

Z. Mearns Reade*) gründet seine Gebirgsbildungstheorie auf die bekannte Thatsache der Ausdehnung des Gesteins infolge von Erwärmung. Den mittleren Ausdehnungskoeffizienten des Gesteinsmaterials, aus dem die Erdrinde besteht, bestimmte derselbe durch eine Reihe von Experimenten zu $\frac{1}{100,192}$ auf 1° F. oder 2,75 engl. Fuß auf die Meile für je 100° F. Die Ursache der verschiedenen horizontalen und vertikalen Spannungen, welche zur Bildung eines Gebirges führen, sieht M. Reade in dem Steigen der Isothermen infolge der Zunahme der Temperatur innerhalb der festen Erdkruste. Diese letztere ist ihrerseits wiederum durch die Anhäufung von Sediment bedingt, welche an manchen Stellen der Erdoberfläche in bedeutender Mächtigkeit und großer Ausdehnung vor sich gegangen ist. Infolge des ganz allmählichen Ansteigens der Temperatur haben die am tiefsten gelegenen Sedimentmassen das Bestreben, sich nach allen Seiten hin auszudehnen. Da aber der seitlichen Ausdehnung der Massen durch die nicht erwärmten Teile der Erdrinde feste Grenzen gezogen sind, so müssen in den Sedimentmassen selber Pressungen entstehen, die in Faltungen, Ueberschiebungen und schließlich auch Hebungen ihre Auslösung finden. Während demnach die unteren Schichten

*) VI. Annual Report U. St. geological Survey 1881—1885, S. 113—198.

*) The Origin of Mountain Ranges. London 1886. 359 S.

sich im Zustande der Compression befinden, werden die höheren Lagen, welche immer weniger und weniger an der Temperaturerhöhung theilnehmen, je näher sie der Erdoberfläche liegen, eine Streckung erfahren, die zu Brüchen und Verwerfungen Veranlassung gibt. An solchen Stellen ist den durch Verminderung des Druckes flüssig gewordenen Gesteinsmassen die Möglichkeit gegeben, an die Erdoberfläche zu treten. Diese Magmamassen sind es, welche die Granitkerne der Gebirge bilden oder unter Umständen als Lavaströme sich ergießen. Besonders in dem Falle, wenn Vulkane in einem solchen in Hebung begriffenen Gebiet entstehen, werden der lokal erwärmten Stelle der Erdrinde durch andauernde Eruptionen große Wärmemengen entzogen, — der in Fortgang begriffene Proceß der Hebung kommt zum Stillstand. Gleichzeitig mit der Aufspülung sind aber auch die erodierenden und denudierenden Kräfte in Thätigkeit getreten, die Sphoothermen sinken tiefer und tiefer und die gesamte aufgestürzte Gebirgsmasse kontrahiert sich. So wechseln Perioden der Gebirgsbildung mit solchen, in denen die Unebenheiten wieder zusammen schrumpfen und abgetragen werden.

Bei Beurteilung dieser Theorie ist vor allem zu bedenken, daß die Versuche über die Ausdehnung der Gesteine und Metalle bei einfachem Atmosphärendruck angestellt wurden; die dabei gewonnenen Resultate gestatten aber auf keinen Fall einen Schluß auf das Verhalten des Erdrindenmaterials in einer Tiefe von mehreren Meilen unter der Erdoberfläche. Gibt man aber auch die Möglichkeit der nach der Theorie erforderlichen Ausdehnung zu, so kann eine Hebung des Meeresbodens nur so lange stattfinden, als stets neue Sedimente abgelagert werden; hat die Mächtigkeit der letzteren den Meerespiegel erreicht, so hört das Ansteigen der Sphoothermen auf und damit auch jede fernere Hebung. Die so äußerst verwickelten Lagerungsverhältnisse der Schichten in den jetzigen Gebirgen findet durch Mellard's Theorie keine ausreichende Erklärung.

Unter den vulkanischen Ereignissen nimmt vor allem das Verschwinden des großen Lavasees im Krater des Kilauaea*) auf den Hawaiiinseln unser Interesse in Anspruch. Der Krater hat eine elliptische Gestalt mit der größeren Achse von Nordost nach Südwest. Der Boden ist mit mächtigen Blöcken schwarzer Lava sogenannter Pahohoe bedeckt, im allgemeinen von Südwest nach Nordost geneigt und liegt 120—150 m unter dem am nordöstlichen Rande des Kraters in ca. 1350 m Höhe erbauten Volcano House. In der südwestlichen Ecke des Kraters befindet sich der Halema'una'u, eine Einsenkung im Kraterboden, deren tiefste, gerade im Centrum gelegene Stelle bis zu 300 m unter dem Niveau des Volcano House reicht. In diesem Becken war vom Ende des Jahres 1885 an bis in den Anfang März des nächsten Jahres die Lavamasse so hoch gestiegen, daß sie überloß und stellenweise den Boden des größeren Kraterbeckens überflutete. Am 6. März 1886 gaben die Wände des Halema'una'u dem ungeheuren Druck der Lavafäule endlich nach und im Verlauf von einer Stunde verschwand die ganze Masse in der Tiefe. Im Juli desselben Jahres war in der centralen Vertiefung des

Halema'una'u eine allgemeine Hebung eingetreten und an einigen Stellen wieder flüssige Lava erschienen, die im Oktober schon wieder zu einem See angeschwollen war.

Derartige Entleerungen des großen Lavasees im Kilauatrater wiederholten sich mit einer gewissen Periodizität. Die Thatsachen, welche die Beobachtungen bei den Eruptionen des Kilauaea zu Tage gefördert haben, sind nun von solcher Bedeutung für die Frage nach der Ursache des Vulkanismus, daß J. D. Dana**) es für angebracht erachtet, die Ansichten über die vulkanischen Erscheinungen an der Hand der neueren Erfahrungen einer kritischen Besprechung zu unterziehen.

Bei jeder Eruption lassen sich zwei von einander ganz verschiedene Vorgänge unterscheiden: 1) das Emporsteigen der flüssigen Magmamasse aus dem Herde in den unterirdischen Zuleitungskanal des Vulkans; 2) das Ausstoßen der Lava von der Oberfläche der Lavafäule entweder über die Kraterwälle oder durch Spalten. Ist infolge anhaltender Eruptionen der Vulkanischot zeitweilig leer, so füllen die centralen Teile des Kegels ein. Dadurch entsteht die Krateröffnung, deren Wände durch etwa folgende Aschen- und Lavafälle und langsame Ausfließen von Lavaströmen sich allmählich wieder aufbauen. Der eigentliche eruptive Akt vollzieht sich bei jedem Vulkan in drei Stadien, dem ruhigen Entweichen von Dämpfen, dem Auswurf von Lavafällen und dem Ausfließen von Lava. Die Vorgänge am Kilauaea lassen nun erkennen, daß die Kraft, welche die Laven emporreibt, äußerst langsam wirkt, mithin ihren Sitz in großer Tiefe haben muß. Eine wichtige Rolle bei dem Aufsteigen der Laven schreibt Dana den in Massen von der Oberfläche der Lavafäule entweichenden Dämpfen zu. Dieselben sind seiner Ansicht nach zum geringeren Theile integrierende Bestandtheile des Magma und rühren hauptsächlich von dem in die Erde eingedrungenen meteorischen Wasser her.

In Bezug auf die Frage nach dem Ursprung der in den Laven enthaltenen Dämpfe vertritt J. Böhl**) den gerade entgegengesetzten Standpunkt. Aus der Beschaffenheit der ausgeworfenen Stoffe schließt derselbe auf eine mehr oder minder reiche Durchtränkung des Magmas mit gesättigten Lösungen. Der in der Tiefe der Erdrinde herrschende Gebirgsdruck und die bis auf über 100 Meilen steigende Entfernung mancher Vulkane vom Meere spricht gegen die Annahme einer kapillaren oder kapillaren Wasserzufuhr aus dem Ocean, dieselben müssen also dem Magma eigenthümlich sein. Die Ausdehnung der Gase und Dämpfe kann aber nicht als die letzte Ursache des Vulkanismus angesehen werden. Die Beschränkung der Vulkane auf Bruchregionen legt nach Böhl vielmehr die Annahme nahe, daß die treibende Kraft in dem örtlich gesteigerten Druck der Erstarrungskruste liegt. Wodurch aber die Druckunterschiede hervorgerufen werden, bleibt auch für Böhl ein ungelöstes Problem.

Die seismologische Forschung erstreckt sich über zwei verschiedene Gebiete, die sich gegenseitig ergänzen. Im Vordergrund stehen die Einzeldarstellungen der bedeutenderen Erdbeben der letzten Zeit. Ueber die Erdbeben von

*) American Journal of Science XXXIII, 1887, S. 87.

*) Ebenda S. 102.

**) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 36, S. 315.

Ischia, besonders über die beiden letzten vom Jahr 1881 und 1883 ist durch die reich mit Photographien und Karten ausgestattete Monographie von G. J. Johnston-Lavis *) die Diskussion nunmehr als geschlossen anzusehen. Das seismische Centrum war bei beiden Erschütterungen das gleiche und bestand in einer fast in gerader nord-südlicher Richtung von Lacco an der Nordküste über Casamicciola nach Jesso am Nordabhange des Epomeo verlaufenden Linie. Die Thatfache, daß die letzten, historisch beglaubigten Eruptionen ebenfalls an der Nordseite des Epomeo stattfanden, läßt die Annahme, daß die seismische Linie mit einer vertikalen Rißspalte zusammenfalle, allerdings sehr wahrscheinlich erscheinen. L. Palmieri **) befreitet den vulkanischen Charakter der Erdbeben von Ischia gerade nicht, hält aber ein Wiedererwachen der vulkanischen Thätigkeit im Epomeo für unwahrscheinlich. Eine solche pflegt sich beim Vesuv und Aetna durch fortwährende, jahrelang anhaltende und stetig zunehmende seismische Erregung anzukündigen, die in dem Oeffnen einer Spalte ihr Ende findet. Im Gegensatz dazu treten die Erdbeben von Ischia in großen Zwischenräumen auf und sind auf das Gebiet der Insel allein beschränkt.

Das andalusische Erdbeben vom 25. Dezember 1884 betrachten L. Taramelli und G. Mercalli ***) auf Grund eines eingehenden Studiums der geologischen Verhältnisse des südlichen Spaniens als ein tektonisches und stellen es auf gleiche Stufe mit den perimetrischen Erdbeben des südlichen Italiens.

Ueber das verheerende Erdbeben, welches am 31. August 1886 den Osten Nordamerikas heimsuchte und Charleston in Trümmer legte, haben E. C. Dutton und G. Hayden †) einen vorläufigen Bericht erstattet. Der Umstand, daß die Erschütterung sich über ein ungeheuer großes Gebiet erstreckte, das auf weite Strecken hin nur dünn bevölkert ist und in dem vor allen die geeigneten Beobachter gänzlich fehlten, zwang die Verfasser, sich darauf zu beschränken, wenigstens über den Zeitpunkt des Eintreffens des Erdbebens sowie über die relative Intensität des Stoßes möglichst zuverlässige Angaben zu erhalten. Die auf Grund der genauesten Daten entworfene Karte der Epizentren und Epizentren läßt auf den ersten Blick zwei Eigentümlichkeiten in der Verbreitung der Erschütterung hervortreten. Die erste besteht darin, daß Flächen geringerer Intensität inselartig innerhalb solcher größerer Stoßstärke liegen wie in Indiana und Illinois. Ferner ist der äußerste Süden der Appalachen und das Gebiet im Westen derselben stärker betroffen als die in größerer Nähe beim Epicentrum gelegenen Strecken. Diese Thatfache beweist, daß das Gebirge den in der Tiefe sich fortpflanzenden Wellen kein Hindernis entgegenstellte, sondern nur die Art der Oberflächenverbreitung beeinflusste. Als Epicentrum wurde ein elliptisch gestaltetes Gebiet 14 bis 16 Meilen westnordwestlich von Charleston ermittelt,

die Berechnung ergab für die Tiefe des Erdbebenherdes ca. 12 Meilen.

Einen sehr wichtigen Zweig der seismologischen Forschung bilden die experimentellen Versuche und die instrumentelle Messung der einzelnen seismischen Elemente. Als Begründer dieser Seite der Erdbebenforschung haben wir M. S. de Rossi und John Milne *) anzusehen; besonders der letztere ist seit einer Reihe von Jahren in Tokio thätig, die Beobachtungsmethoden festzustellen und die Ergebnisse der Berechnung zugänglich zu machen. Mit Hilfe von selbstregistrierenden Seismometern ist es ihm gelungen, den mechanischen Charakter eines Erdbebens klar darzulegen und das Wesen desselben dem Verständnis näher zu bringen. Die gerade in Tokio so häufig auftretenden Erdbeben bieten Gelegenheit genug zu Beobachtungen; daneben werden durch Dynamitexplosionen, die in verschiedener Entfernung von den seismometrischen Stationen und in verschiedenartiger Boden vorgenommen werden, künstliche Erschütterungen hervorgerufen. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Zahl der Erdbebenwellen in bestimmten Zeitabschnitten, Periode und Amplitude der Wellen, Geschwindigkeit und Intensität.

Von den beiden Bewegungscomponenten eines Erdbebens tritt die vertikale nur dann deutlich hervor, wenn der Ursprung der seismischen Erregung in der Nähe der Beobachtungsstation liegt; dieselbe ist stets kleiner als die horizontale Komponente, im Mittel ist das Verhältnis beider wie 1 : 6. Ein gleiches gilt von der Periode und Dauer der vertikalen Bewegung im Verhältnis zur horizontalen. — Ueber die Entstehung des Schallphänomens, von dem fast jedes Erdbeben begleitet ist, sind J. Milne und C. G. Knott **) verschiedener Ansicht; letzterer sieht die Ursache in der vertikalen Bewegung der Erdpartikel bei einer äußerst kurzen Periode, ersterer in den dem eigentlichen Erdbeben vorausgehenden Schwingungen, deren Periode zu kurz ist, als daß sie von den Seismometern wiedergegeben werden könnten. Die gewöhnliche Reihenfolge der Phänomene, aus denen ein typisches Erdbeben sich zusammensetzt, ist nach Milne zuerst eine Reihe von kurzen, schnell aufeinander folgenden Erschütterungen, darauf folgen ein oder mehrere Stöße, die durch mehr oder minder unregelmäßige Bodenschwingungen getrennt sind, den Schluß bilden wieder jütrende Schwingungen, die schnell an Intensität abnehmen.

Die Tiefenmessungen, welche auf dem englischen Schiff „Buccaneer“ zum Zwecke der Kabellegung von J. Y. Buchanan ***) rund um die Küste des Golfs von Guinea vorgenommen wurden, enthüllen uns zum erstenmal den Charakter der Abkantung des Festlandes zu den Tiefen des Oceans. Im allgemeinen ist der Abfall des Kontinents ein terrassenförmiger. Die Küstenterrasse bis zu 200 m hat eine Breite von 12–15 Seemeilen, dann folgt ein Steilabsturz mit einem Maximum zwischen 400 und 800 m. Zwischen 1000 und 2000 m wird die Böschung geringer und enthält bei ca. 1400 m eine deutlich ausgesprochene Terrasse. Nach einem zweiten scharfen Abfall zwischen 2000 und 2400 m flacht der Boden allmählich zur eigentlichen Tiefsee aus, stellenweise noch einmal von einer

*) Monograph of the Earthquakes of Ischia. London 1885. 112 S.

**) Atti R. Accad. delle Sc. fis. e matem. di Napoli I, 1888, Nr. 4.

*) Atti R. Accad. dei Lincei III. Roma 1886. — Ebenda Rendiconti I, 1885, S. 450, 522.

†) Science IX, 1887, S. 489.

*) Transactions of the Seismological Soc. Japan X, 1887, S. 1.

**) Ebenda XII, 1888, S. 53, 107, 115.

***) Scott, geograph. Magazine III, 1887, S. 217.

steileren Böschung unterbrochen. Auf der Strecke von Porto Novo in 2° 30' ö. L. bis nach St. Paul de Loanda ist der Charakter der submarinen Abdachung durch die ungeheuren Schlammmassen verhüllt, welche vom Niger und Congo dem Meere zugeführt sind. Die Entstehung dieser Küstenterrassen schreibt Buchanan der abradierenden Wirkung der Wellen zu. Dieselben liefern den Beweis, daß das relative Niveau von Festland und Meer seit langer Zeit konstant geblieben ist.

Eine bemerkenswerte Thatsache besteht nun darin, daß diese Küstenterrasse an drei Stellen durch submarine Thäler*) unterbrochen ist, auf der Höhe von Gr. Bassan durch die sogenannte „Bodenlose Tiefe“, östlich von Lagos durch „Avon's Tief“ und vor der Mündung des Congo durch dessen submarinen Cañon. Das erste Thal liegt 14 Seemeilen westlich von der Mündung des Alka, als dessen Fortsetzung es angesehen werden kann und von dessen Lagune es nur durch eine schmale Nehrung getrennt ist. Avon's Tief reicht nicht bis an die Küste, während der Cañon des Congo den Fluß aufwärts sich erstreckt und noch 20 Meilen oberhalb der Mündung ca. 300 m Tiefe hat. Von einer Erosion des Flußwassers kann diese unterseeische Fortsetzung des Flußbettes nicht herrühren, da die Strömung des Congo sich nur ca. 35 m tief erstreckt und weiter hinaus auf offener See nur eine dünne Oberflächenschicht bildet. Vielmehr ist anzunehmen, daß der konstante Zufluß süßen Wassers vom Fluß her einen konstanten Unterschied zwischen dem Gewicht einer Wassersäule im oberen Teile des Ästuariums und dem einer gleich großen Säule im unteren Teile bedingt. Der Ausgleich zwischen beiden verschieden schweren Wassermassen geschieht durch einen Unterstrom von der schwereren Säule des Seewassers nach der leichteren des Flußwassers, also zum Lande hin.

*) Gebda S. 222.

Diese Zirkulation des Wassers in vertikaler Ebene verhindert die Sedimentablagerung in der Achse des Flußbettes. Der Cañon ist demnach nicht ausgehöhlt, sondern aufgebaut durch Sedimentanhäufung zu beiden Seiten dieser Strömung.

Unter Abrasion versteht J. Thoulet*) die mechanisch abnuzende Wirkung, welche durch bewegte Luft mit Hilfe fester Gesteinspartikel, meist Quarzsand, auf Steine ausgeübt wird, während er dieselbe Wirkung als Erosion bezeichnet, wenn ein anderes Agens wie Wasser oder Eis dabei beteiligt ist. Das Phänomen der Abrasion hat nun Thoulet künstlich nachgeahmt, um seine Intensität unter verschiedenen Bedingungen zu messen. Die Resultate seiner zahlreichen Untersuchungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Abrasion ist direkt proportional der Menge des zum Abradieren benutzten Sandes und der Stärke des Windes. Je senkrechter die der Abrasion ausgesetzte Gesteinsfläche zur Richtung des abradierenden Materials steht, um so energischer wirkt die Abrasion, sie nimmt dagegen sehr schnell an Intensität ab, sobald die Neigung unter 60° beträgt. Großen Einfluß auf das Maß der Abrasion üben die Härte und Zusammensetzung des Gesteins aus; bei gleicher Härte widerstehen homogene Gesteine besser als klastische. Für jeden festen Körper kann man den absoluten Wert des Widerstandes gegen die Abrasion durch eine Zahl ausdrücken, wenn man als Einheit den Widerstand annimmt, welchen eine Quarzfläche leistet, die senkrecht zur optischen Achse steht. Aus der Leichtigkeit, mit der eckige Sandkörner durch die Benutzung zur Abrasion sich abrunden, entnimmt Thoulet den Beweis gegen die Annahme einer äolischen (subärischen) Bildung des Loß in China, dessen Quarzkörner stets eckig sind.

*) Annales des Mines Mém. XI, 1887, S. 199.

Physiologie.

Von

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Wertigkeit der Atome und Giftwirkung. Atomgewicht und Geschmack. Giftigkeit der Oxalsäure und ihrer Homologe. Anästhesierende Wirkung der Benzoylchloride. Physiologische Wirkung von Körpern der Eupetidinreihe. Curareähnliche Wirkung des Chinotoin. Gallentreibende Mittel und Leberzellen. Alkalischer Harn bei Muskelermüdung. Säurebildung in roten und weißen Muskeln. Rote und weiße Muskeln bei Insekten. Lichtbrechung in Muskelfasern. Spannungsentwicklung im Spreizer des Zeigefingers.

Gesetzmäßige Beziehungen aufzudecken zwischen chemischer Konstitution verschiedener Substanzen und ihrer physiologischen oder toxiologischen Wirkungsweise ist ein hohes Ziel. Viele einzelne Erkenntnisse sind auf Grund sorgfältiger Detailforschungen schon gewonnen worden, aber nur ein verschwindend kleiner Teil derjenigen, welche werden vorliegen müssen, um allgemeine Abstraktionen zu ermöglichen. Ein alter Pionier auf diesem Gebiet, dessen erste hiebergehörige Arbeiten in das Jahr 1839 zurückreichen, J. Blake, ist anderer Meinung. Seine Untersuchungen beziehen sich auf die Giftwirkungen anorganischer Salze und er behauptet in einigen neueren Publikationen*),

auf diesem Gebiet allgemeinere Gesetzmäßigkeiten festgestellt zu haben. Nach ihm sollen diese Salze, wenn die Atome der in ihnen enthaltenen Metalle einwertig sind, auf die Lungenarterien wirken, wenn zweiwertig auf das Brechzentrum, die willkürlichen Muskeln und den Herzmuskel, wenn dreiwertig auf die Centren für Vasomotion, Atmung und Hemmung, die Herzganglien und die Lungenarterien, wenn vierwertig außerdem auf das Gehirn und das verlängerte Mark. Herr Blake befragt sich, daß das Resultat seiner Arbeiten zu wenig Beachtung gefunden habe und er vermutet den Grund hierfür darin, daß sie „zu chemisch für die Physiologen und zu physiologisch für die Chemiker gewesen seien“. Die Zurückhaltung, welche die Physiologen gezeigt haben, ist aber wohl eher dadurch zu erklären, daß Herrn Blakes Versuche, die Vergiftungserscheinungen auf

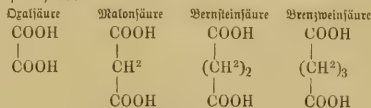
*) Arch. de Physiol. (4) I, 4, S. 445 und Zeitschr. für physikalische Chemie II, 11, S. 769.

die von der Einwirkung direct betroffenen Gewebe zurückzuführen, nicht den Anforderungen entsprechen, welche unter Berücksichtigung der jetzigen physiologischen Kenntnisse und Untersuchungsmethoden erhoben werden müssen. Um nur Weniges in dieser Beziehung anzuführen, so müßte eine spezifische Einwirkung auf die Lungenarterien genauer begründet werden, als es geschehen ist, um angelegte der Gleichheit des Gewebes dieser Arterien mit den anderer Blutgefäße Anerkennung zu finden, die Trennung der Wirkung auf die Medulla oblongata von derjenigen auf Vasomotion, Atmung und Brechact widerstreitet wohl begründeten physiologischen Vorstellungen von der Lokalisation der Centren für die genannten Funktionen und dergleichen mehr.

In ähnlicher Weise hat Haycraft*) neuerdings auf einem verwandten, gewiß sehr interessanten Gebiete verfrühte Verallgemeinerungen auf Grund unzulänglicher Erfahrungen aufzustellen versucht. Er will eine Analogie zwischen den Geschmacksempfindungen und den Gehörs- und Gesichtsempfindungen herstellen. Indem er eine einfache Beziehung zwischen Atomgewicht und Molekularschwingungen annimmt, meint er, daß eine Anordnung der Elemente vom leichtesten bis zum schwersten Atomgewichte einen analogen Sinn haben könne, wie diejenige der Aetherschwingungen vom Ultraviolett bis zum Ultrarot und daß die Qualität der Geschmacksempfindung in einer ähnlichen Abhängigkeit vom Atomgewichte stehe, wie die Gesichtsempfindung von der Schwingungszahl. Allein wenn man das absolute Atomgewicht zu Grunde legt, tritt eine solche Beziehung nicht hervor und der Verfasser greift deshalb auf die Thatsache der Atomgewichtsregelmäßigkeiten zurück und benutzt als Basis seiner Beweisführung die von Mendeleeff gegebene Anordnung der Elemente in Gruppen, welche je Stoffe von ähnlichen chemisch-physikalischen Eigenschaften bei differentiellen und innerhalb der Gruppe progressiv ansteigenden Atomgewichten enthalten, so zwar, daß die Art der Progression in jeder Gruppe wiederkehrt. Verfasser findet nun, indem er von den acht Gruppen drei auswählt, daß die Salze der Elemente je einer Gruppe ähnlichen Geschmack haben, welcher jedoch von den leichteren zu den schwereren Gliedern zum Theil gewisse geringe Veränderungen zeigt, während die Salze der Elemente verschiedener Gruppen different schmecken. Allein die von ihm angeführten Beispiele lassen keineswegs differente Grundempfindungen erkennen — entweder salzig oder bitter, oder süß oder sauer —, sondern nur gewisse Abstufungen von Mißgeschmacks, derart, daß die einen mehr salzig-bitter, die anderen mehr bitter-salzig sind, wobei Eigenschaften, wie stechend u. s. w., die gar nicht in das Gebiet der Geschmack-, sondern der Tastempfindungen gehören, in der gedachten Richtung mit verwendet werden. Sobald es sich bagegen um Unterschiede einfacher Grundempfindungen handelt, kann Verfasser keine einzige Thatsache für sich anführen. Das in der Gruppe der bitter-salzig-stechenden Substanzen stehende Verryl schmeckt süß. Bei den organischen Substanzen begnügt sich Verfasser mit dem Nachweis, daß die sauer schmeckenden Stoffe ein gemeinames Radikal COOH, die süß schmeckenden ebenfalls

ein solches CH₂OH enthalten, während von den Atomgewichten nicht mehr gesprochen wird. Die bitteren Maloide werden wegen ungenügender chemischer Grundlage außerhalb der Betrachtung gelassen. Es kann also die Durchführung des an sich berechtigten Versuches nicht als gelungen bezeichnet und es muß mit Bedauern konstatiert werden, daß die chemisch-physikalischen Daten hierfür zur Zeit noch unzulänglich sind.

Erfreulicherweise fehlt es aber auch in neuester Zeit nicht an hierhergehörigen Untersuchungen, die, weil das ihnen gesteckte Ziel innerhalb der Grenzen des Erreichbaren liegt, sehr nützliche Kenntnisse gefördert haben. So hat Seymans**), ausgehend von der Thatsache der hochgradigen Giftigkeit der Oxalsäure, ihrer selbst sowohl, wie ihres Natriumsalzes, die Frage behandelt, wie sich die nächstverwandten Körper, die Malonsäure, die Bernsteinsäure und die Brenzweinsäure hierzu verhalten. Jede der vier genannten Säuren besitzt zweimal die Carboxylgruppe COOH. Unmittelbar mit einander verbunden in dem Molekül der Oxalsäure, scheinen die beiden Carboxylgruppen gegenseitig ihre Acidität zu verstärken. Die Oxalsäure ist eine sogenannte starke Säure und diese Acidität nimmt schrittweise durch die Einschaltung der Methylengruppe, einfach in der Malonsäure, zweifach in der Bernsteinsäure, dreifach in der Brenzweinsäure, ab:



Während sich die Molekulargewichte der vier Säuren zu einander verhalten wie 100 : 115,5 : 136 : 147,4, ergaben sich die für einen Troch von 25 g Körpergewicht lethalen Dosen beziehentlich zu 1; 2–2,5; 4,5–5; 6–6,5 cg. Die Giftigkeit dieser homologen Säuren ist also weder proportional ihrer Molekulenzahl, noch ihrem Molekulargewicht, sondern sie nimmt viel schneller ab und zwar voraussichtlich in einem gewissen Verhältnis zur Abnahme der Acidität. Bemerkenswert ist ferner, daß während das neutrale oxalsäure Natrium giftig ist und zwar ebenso giftig wie die freie Säure (lethale Dosis der letzteren 1 cg, des Natriumsalzes 1,25–1,50 cg, enthaltend etwa 1 cg freie Säure), die übrigen homologen Säuren ihre Giftigkeit durch Neutralisation mit Natrium verlieren, wie es scheint vollkommen.

Einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung lieferte auch W. Filtene**). Aus Atropin, welches schwach lokal-anästhesierende Eigenschaften hat, kann Tropasäure und Tropin, aus dem Somatropin, welches eine wesentlich ausgeprägtere lähmende Wirkung auf die Enden der sensiblen Nerven äußert, kann Mandelsäure und Tropin, aus Cocain endlich Benzoesäure und Ecgonin abgespalten werden. Mandelsäure steht chemisch in der Mitte zwischen Benzoesäure und Tropasäure, die Verkuppelung des Ecgonins gerade mit der Benzoesäure scheint aber das wesentliche Moment bei der so erheblichen anästhesierenden Eigenschaft des Cocains zu sein, da das Ecgonin

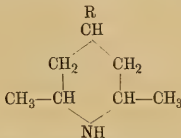
*) du Bois-Reymonds Arch. 1889, Heft 12, S. 168.

**) Ber. Klin. Wochenschr. 1887, 7, S. 107.

* Brain, Juli 1887. S. 146.

selbst in dieser Beziehung wirkungslos ist und so ergibt sich anscheinend eine steigende Reihe bezüglich der Wirksamkeit von der Tropasäure durch die Mandelsäure zur Benzoesäure. Verfasser vermutete deshalb, daß eine Substitution der Tropasäure respektive Mandelsäure durch Benzoesäure wirksamere Anästhetika erzeugen würde, als Atropin und Homatropin sind. In der That rechtfertigte das hergestellte Benzoylropin seine Erwartung. Es wurde nun eine Reihe anderer Alkaloide an die Benzoesäure gebunden und alle diese Benzoylivate erwiesen sich als von cocainartiger Wirkung. Für praktischen Verwertung steht nun freilich im Wege, daß sie anfänglich erhebliches Brennen im Auge verursachen, mit Ausnahme des Benzoyltropins, welches aber stark atropinartig wirkt — doch mindern diese praktischen Ungütigkeiten nicht den theoretischen Wert des Untersuchungsergebnisses.

Gaule hat eine Anzahl von Körpern der Lupetidinreihe durch seinen Assistenten, Herrn Gürber, einer vergleichenden physiologischen Bearbeitung unterziehen lassen*). Es handelt sich um das Lupetidin, das Copellidin (symmetrisches Trimethylpiperidin), das Parpeosin (symmetrisches Methylpiperidin), das symmetrische Propylpiperidin und das symmetrische Isobutylpiperidin. Das Lupetidin ist ein doppeltmethyliertes Piperidin und hat die Formel:



Die übrigen Körper unterscheiden sich von dem Lupetidin durch die substituierten Alkoholradikale, die an der mit R bezeichneten Stelle eintreten. Als gemeinsamen Kern enthalten sie das Piperidin oder Hexahydro-piperidin. Die Alkoholradikale befinden sich in der Orthostellung zu einander. Von ähnlichen Giften war bisher das Contin, das Gift der Schierlingspflanze, das ein Isopropylpiperidin ist, unter sucht. Sämtliche Körper sind giftig und alle verursachen den Tod unter Lähmungserscheinungen. Es ist aber nicht dasselbe Gift, welches am raschesten Lähmungen herbeiführt und dessen kleinste Dosis den Tod bringt. Dies deutet auf verschiedene Angriffspunkte der verschiedenen Körper. Die direkte Erregbarkeit des Muskels bleibt bei allen erhalten, die indirekte Erregbarkeit des Muskels vom Nerven aus schwindet zuerst bei dem Lupetidin, bei dem Copellidin teilweise, bei den höheren Gliedern der Reihe ist sie noch ganz erhalten, während schon eine vollständige Lähmung aller willkürlichen Bewegungen eintritt. Bei den höheren Gliedern ist also die Lähmung eine centrale und sie wird erst bei längerer Dauer und steigender Dosis eine peripherische, bei den niederen Gliedern ist sie zuerst eine peripherische und wird später eine centrale. Das Lupetidin gleicht also in seinem Angriffspunkte dem Curare, das Hexylpiperidin den Narcotica, indem es die Centralorgane lähmt; es erstreckt auch wie diese seine Wirksamkeit auf das Herz, das es rasch in Mitleidenschaft zieht. Diese Angaben gelten für den Kaltblüter: Warmblüter verhalten

sich ganz anders. Wird der Frosch auf die Temperatur des Warmblüters gebracht, so wird er von ganz kleinen Dosen gelähmt und getödtet.

Was der unter Gaules Leitung angestellten Untersuchung ein besonderes Interesse verleiht, ist eine regelmäßige Beziehung zwischen der chemischen Konstitution der genannten Substanzen und histologisch nachweisbaren Veränderungen gewisser zelliger Gewebeelemente, welche nach Einverleibung der Substanzen in den Organismus eintreten. Es handelte sich um Veränderungen der Zellen des Muskels, der Leber, der Milz und des Blutes und zwar waren dieselben am auffälligsten in den roten Blutkörperchen, in welchen helle, auf partielle circumscripte Zerlegung der Blutkörperchensubstanz deutende Stellen auftraten. Es konnte konstatiert werden, daß die Zahl und Größe dieser Stellen beim Lupetidin am beträchtlichsten war und mit wachsendem Alkoholradikal abnahm, so daß das Hexylpiperidin nur noch ganz kleine und schwer zu entdeckende Stellen hervorbrachte. Aber auch die Gruppierung war eine verschiedene, indem einmal eine Sternform, das andere Mal eine Linienform vorkam. Gefärbte Präparate zeigten, daß auch die Kerne der Blutkörperchen (vom Frosch) an dem Auftreten der hellen Stellen beteiligt sind. Bei dem Copellidin sind die Kerne länglich, fast stäbchenförmig, bei dem Lupetidin klein, fast punktförmig. Also auch die Nucleinsubstanz des Kernes wird von dem Gifte angegriffen und wahrscheinlich sind es gerade die Vorgänge in ihr, die die Veränderungen in dem Zellleib des Blutkörperchens, beziehungsweise dem Blutfarbstoff überhaupt einleiten.

Daß die gemeinsame Ursache dieser Veränderungen in dem allen diesen Giften gemeinsamen Piperidinkern zu suchen sei, schien wahrscheinlich und Herr Gürber hat auch in der That gefunden, daß zwei Körper, welche denselben Kern enthalten, nämlich das Piperidin selbst und das Coniin, dieselben Wirkungen auf die Blutkörperchen haben wie die Lupetidine. Die farblosen Stellen sind also eine Wirkung des Piperidinkernes, sie können in ihrer Größe, Zahl und Gruppierung modifiziert werden durch die Alkoholradikale, die in diesen Kernen eintreten, und zwar in der Art, daß sie bei dem höchsten Radikal, dem Hexyl, fast verschwinden. Diese Wirkung ist aber wahrscheinlich keine direkte.

Wenn man die betreffenden Körper mit dem aus der Ader gelassenen Blut mischt und digeriert, so erhält man die charakteristischen Veränderungen nicht, auch wird das Auftreten derselben nicht wesentlich beschleunigt, wenn man das Gift direkt in die Blutbahn, statt in die Lymphsäule oder in die Bauchhöhle bringt. Immer erfolgt das Auftreten erst, nachdem die Lähmungserscheinungen bereits vollständig entwickelt sind und das Maximum wird erreicht, wenn die Lähmungen wieder verschwunden sind. Es ist daher wahrscheinlich, daß unter dem Einfluß des Giftes ein in dem Muskel oder in dem Zentralnervensystem sich bildender Stoff es ist, welcher, in das Blut übergehend, diese Veränderungen der Blutkörperchen bewirkt. Daß aber dieser Stoff in einer sehr nahen Beziehung zu dem Gift stehen muß, beweist die Abhängigkeit der Veränderungen von der Struktur der wirkenden Körper.

Ueber die Tragweite der aufgeführten Untersuchungs-Ergebnisse äußert sich Herr Gaule wie folgt: „Diese Be-

*) Zentralblatt für Physiologie II, 15, S. 373.

funde fügen sich, obgleich merkwürdig, doch unseren seitherigen Anschauungen zwanglos ein. Daß ein gegebener chemischer Körper auf die chemischen Körper, welche die Zelle zusammensetzen, eine von seiner eigenen Struktur abhängige Wirkung ausübt, ist im Grunde natürlich, wenn man sich deutlich vorstellt, daß die Zelle eben doch nur ein Komplex von chemischen Körpern ist. Das Wunderbare aber, das uns weit hinaus in die Zukunft blicken macht, ist, daß die chemischen Veränderungen hier zu mikroskopisch sichtbaren werden, daß wir in der Zelle sehen können, ob in dem chemischen Körper, der auf sie gewirkt hat, die Atome in dieser oder jener Weise miteinander verbunden waren. Mit anderen Worten: Die im Bereich des wirkenden chemischen Körpers theoretisch angenommene, jedenfalls in unmeßbar kleinen Dimensionen sich vollziehende räumliche Anordnung wird in dem chemischen Komplex der Zelle zu einer wirklich sichtbaren. Ob die eine dabei ein Abbild der anderen ist, sei dahingestellt.

„Dieser Befund kam mir nicht unerwartet. Die Veränderungen, welche Herr Stolnikow*) an den Kernen der Leberzellen bei der Phosphorvergiftung erhielt, noch mehr das veränderte Aussehen, welches die Leberzellen bei Ernährung mit Zucker oder mit Pepton annehmen, dann die ganz veränderten Bilder, welche Herr Kikowicz in noch nicht veröffentlichten Versuchen mit Selen bekam, brachten mich zu der Ueberzeugung, daß das Aussehen der Zelle, d. h. ihr morphologisches Bild, jedesmal der Ausdruck ihrer chemischen Zusammensetzung sein müsse. Sondern wir etwas an der chemischen Zusammensetzung, so muß auch das Bild sich ändern. Daraus erwächst aber die Hoffnung, diese Zusammensetzung der Zelle, welche ja den eigentlich chemischen Methoden vorerst unerreichbar bleibt, einstmals mit Hilfe der mikroskopischen Bilder zu ergreifen, denn wenn ich einmal entbede, daß eine bestimmte Stelle in einer besonderen Zellenart zu einem bestimmten chemischen Körper in einer besonderen Beziehung steht, so kann ich mir denken, daß man das auch einmal für alle Stellen wissen werde und daß dann die Beziehung dieser Körper zu einander etwas lehren wird über die Beziehungen der verschiedenen Teile der Zelle zu einander. Die organischen Körper, welche ganz bestimmte Resultate ergeben haben, wie das Piscocarpin, das Herr Ogata untersuchte, das Antipyrin von Fränkelin Zwanoff, die Lupetidinreihe von Herrn Güterb sind noch zu wenig zahlreich, um daraus sich ergebende Hypothesen weiter auszuführen.“

Zu dieser Untersuchung über die Körper der Lupetidinreihe stehen zwei andere neuere Arbeiten in näherer Beziehung, die eine, von G. Hoppe-Seyler ausgeführte, insofern sie ebenfalls Körper mit curareähnlicher Wirkung behandelt, die andere, insofern ihre Autoren, Ellenberger und Baum, den morphologischen Veränderungen ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, welche die Leberzellen unter der Einwirkung gewisser Arzneistoffe erkennen lassen.

Seit der Angabe von Brown und Fraser, daß die Methyl- und Methylverbindungen verschiedener Alaloide curareähnliche Wirkung besitzen, hat die Abhängigkeit der Curarewirkung von der Anwesenheit der Methyl- und Äthylgruppen im Molekül wiederholt den Gegenstand von

Untersuchungen gebildet und Bufalini hat geradezu das Tetramethyl- und das Tetraäthylammonium als Ersatz für Curare vorgeschlagen. Von Chinolinderivaten hatte bis jetzt nur Bouchefontaine beim Dgäthylchinolinammoniumchlorid Curarewirkung gefunden. Dagegen wirken Methyl-, Methyl- und Ämphylinolin nicht so. Das von Ostermayer zuerst dargestellte Chinotoxin, eine in feinen Nadeln krystallisierende, in wässriger, verdünnter Lösung blauviolett fluoreszierende, mit Alkalien eine blutrote Gärung gebende Substanz von intensiv bitterem Geschmack, ist das Dimethylsulfat des Dichinolins und hat Herrn G. Hoppe-Seyler**) bei seiner Anwendung auf Frösche und Säugetiere Wirkungen gezeigt, welche denen des Curare sehr nahe stehen. Bei Fröschen scheint die Wirkung auf die Lähmung der Nervenendigungen in den Skelettmuskeln beschränkt zu sein, bei Warmblütern ist sie etwas komplizierter, hier zeigen sich als Initialsymptome der Vergiftung starkes Zittern, Krämpfe, aber mühevoller Kot- und Urinentleerungen und starker Speichelfluß. Zur Lähmung der motorischen Nervenendigungen sind beim Frosche und namentlich bei den Warmblütern weit stärkere Gaben als vom Curare erforderlich.

Ellenberger und Baum**) haben sich, um sich ein Urteil über die Wirkungsweise der Mittel zu bilden, welchen eine Einwirkung auf die Gallenabsonderung zugeschrieben wird, zunächst Kriterien zur Unterscheidung ruhender und tätiger Leberzellen verschafft. Die Versuche wurden an Pferden angestellt, deren Leber sechs Stunden nach reichlicher Fütterung als im Zustande der Thätigkeit betrachtet wurden. Der Zellleib der thätigen Leberzelle ist größer als der der ruhenden und scharf begrenzt; er färbt sich stärker mit Cochin und enthält weniger Pigmentkörner. Im Protoplasma finden sich Glykogenshollen, die Zwischenräume zwischen den thätigen Zellen sind größer. Im Zellleibe der ruhenden Zelle sind wenig Glykogeneinlagerungen; der Zellleib ist eine gleichmäßige, geförnte Protoplasma-masse, welche reich an Pigmentkörnern ist. Der Kern fehlt häufiger in der thätigen als in der ruhenden Zelle; in der thätigen Zelle ist er dicht, fein und gleichmäßig geförnt und enthält fast immer ein Kernkörperchen, welches in der ruhenden Zelle öfters fehlt. Die Auswanderung des Kernkörperchens aus dem Kern ist in ruhenden Zellen häufiger zu beobachten als in thätigen; es finden sich deshalb in ruhenden Zellen häufig freie Kernkörperchen (Plasmosomen) und kasse, untergehende Kerne. Die Verfasser schließen aus diesen Erscheinungen, daß Kerne und Zellen, oder Teile der letzteren für die Gallenbildung verbraucht werden, während der Ruhe entstanden neue Kerne aus den emigrierten Kernkörperchen (Plasmosomen, Karyoblasten, Kernkeimen); sie glauben, daß Reste der Zellen bestehen bleiben, welche zu neuen Zellen heranwachsen und neue Kerne erhalten. In der thätigen Leber sind auch ruhende Zellgruppen enthalten, sie ist nie in allen ihren Teilen in demselben Stadium.

Die von Ellenberger und Baum untersuchten Arzneimittel teilen sich in zwei Gruppen, je nachdem unter ihrer Einwirkung die Leberzellen das Bild der Thätigkeit oder

*) du Bois-Reymond's Arch. 1887, Supplementheft.

Qumboldt 1889.

*) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmacol. XXIV, 4/5, S. 241.

**) Arch. f. wissenschaftl. u. pratt. Tierheilk. XIII, 4, u. 5.

der Ruhe zeigen. Die Wirkung der erregenden Mittel wurde festgestellt, indem dieselben hungernden Pferden verabreicht wurden. Die Lebern der circa 24 Stunden nach der letzten Fütterung getöteten Tiere sollten das Ruhebild zeigen, aber durch den Einfluß der Mittel wurde das Thätigkeitsbild hervorgerufen. Die hemmenden Mittel wurden regelmäßig gefütterten Pferden verabreicht, deren Lebern circa sechs Stunden nach der Fütterung untersucht wurden; diese sollten das Thätigkeitsbild zeigen, aber der Einfluß der Mittel rief das Ruhebild hervor. Stark anregend wirkten: Pilocarpin, Muscarin, Aloe; schwach anregend: salicylsaures und benzoesaures Natron und Rhabarber; stark hemmend wirkten: Atropin und eßigsaures Aleoogy; schwach hemmend: Bittersalz, Salmiak, Kalomel und schwefelsaures Kupferoxyd.

Eine fundamentale, den Chemismus der Muskelarbeit betreffende Frage hat durch eine Arbeit von B. Abucco*) neues Licht erhalten. Man hatte bisher angenommen, daß der Harn bei angeregter Muskelarbeit saurer werde. Diese Annahme beruhte aber auf Beobachtungen, bei denen der Einfluß der Mahlzeiten nicht ausgeschlossen war oder welche nur die totale in 24 Stunden gelieferte Harnmenge betrafen. Abucco stellte seine Versuche bei Hunden an, welche 24 Stunden vorher gefüttert waren. Er ließ sie in einer eigenen Vorrichtung andauernd mit gleicher Geschwindigkeit laufen, entnahm nach jeder Stunde Laufen Harn zur Untersuchung und gab so viel Wasser zu fassen, als der Gewichtsverlust betrug. Vor dem Laufe war die Reaktion des Harns stets sauer, nach der ersten Stunde Laufens (zehn Kilometer etwa) nahm die Acidität ab oder machte einer, zuweilen intensiv-alkalischen Reaktion Platz; in den folgenden Laufstunden wurde der Harn entweder immer weniger sauer, bis zur vollständigen alkalischen Reaktion, oder er dauerte fort, mehr oder weniger alkalisch zu sein. In der ersten Ruhestunde blieb er alkalisch oder wurde wieder sauer; in der zweiten Stunde wurde er konstant sauer. Genauere Untersuchungen ergaben, daß die Alkaleszenz des Urins laufender Hunde der Gegenwart von zum Teil festen, zum Teil flüchtigen alkalischen Kohlenäuregasen zuzuschreiben ist und hieraus folgt, daß während der anstrengenden Muskelthätigkeit vorzugsweise jene Substanzen verbraucht werden, die Kohlenäure als letztes Produkt ihrer Ummanblung im Organismus liefern, nämlich Glykogen, Zucker und Fette. Hierfür und gegen die Beteiligung von Eiweißkörpern an der Beseitigung der zur Muskelarbeit erforderlichen Energie spricht auch, daß der Prozentgehalt an Stickstoff im Harn der laufenden Hunde manchmal sehr beträchtlich abfiel.

Einen ferneren Beitrag zur Muskelchemie lieferte Gleib**). Auf Anregung Grüners stellte er Untersuchungen über die Milchsäurebildung in den roten und weißen Muskeln während der Thätigkeit und der Totenstarre an. Zuerst wurde die Muskeln von Fröschen und Kröten untersucht; sie wurden von den Nerven aus erregt und hohen Gewichte; nach der Arbeit wurden sie in mit Kochsalz gesättigter Natriumsulfatlösung zerquetscht, ihr Säuregehalt wurde nach dem Grade der eintretenden Rötung

beurteilt. Der den weißen Typus repräsentierende Froschmuskul mit schnellerem Zuckungsverlauf, geringerer Spannungsentwicklung und rascher eintretender Ermüdung entwickelte während der Thätigkeit mehr Säure, als der Krötenmuskul; bei den ruhenden Muskeln konnte kein Unterschied gefunden werden. Die Brüche von thätigen Froschmuskeln färbte verdünnte Eisenchloridlösung deutlich gelb wie Milchsäure, die von Krötenmuskeln rief keine so deutliche Gelbfärbung hervor. Auch bei den weißen und roten Muskeln der Säugetiere besteht der gleiche Unterschied, der weiße Muskel war immer infolge der Thätigkeit saurer als der rote, die Eisenchloridreaktion sprach dafür, daß mehr Milchsäure im weißen Muskel gebildet wurde. In der Totenstarre war der Unterschied nicht so bedeutend.

Daß nicht nur bei Wirbeltieren, sondern auch bei Insekten Muskeln vom Typus der roten und weißen vorkommen, hat Rollett*) nachgewiesen. Die Beuger und Strecker, welche den Femur des hintersten Beinpaars bewegen, verhalten sich funktionell bei *Dytiscus* den (linken) weißen, bei *Hydrophilus* den (trägen) roten Wirbeltiermuskeln analog. Auch hier finden sich typische histologische Unterschiede. Die Beinhmuskeln von *Dytiscus* zeigen auf dem Querschnitt verlängerte, radiär angeordnete Cohnheim'sche Felder und besitzen daher platte, bandartige „Muskelfäulchen“. Die entsprechenden Muskeln von *Hydrophilus* dagegen zeigen polygonale Cohnheim'sche Felder des Querschnittes, und in der Mitte jedes Feldes eine Lücke; hier sind also die Muskelfäulchen prismatisch und hoch.

Die Verhältnisse der Lichtbrechung in Muskelfasern von Fröschen und Räten hat S. Gyner**) mit Hilfe eines von ihm konstruieren Mikrospektrometers genauer untersucht, als es bisher geschehen war. Als Resultat von bedeutender Tragweite hat sich herausgestellt, daß die Lichtbrechung sich wesentlich anders verhält in lebenden ruhenden oder thätigen Käfermuskeln einerseits und den in Osminumfäure oder Alkohol gehärteten andererseits. Man hatte bisher angenommen, daß die bei Einwirkung der genannten Mittel entstehenden und durch dieselben fixierten Faserverbindungen normalen Kontraktionswellen entsprächen, und man hatte von der histologischen Zergliederung so gewonnener Präparate Aufschlüsse über die die normale Kontraktion bedingenden Umlagerungen in der Muskelfaser erwartet. Diese Annahme ist also hinfällig.

Der Brechungsindex der lebenden Muskelfasern des *Hydrophilus* schwankt um die Größe 1,363, der des Frosch Sartorius beträgt etwa 1,369; es läßt sich bei diesen letzteren auch eine wenigstens ungefähre Angabe über die Differenz der Brechungsindizes für den ordinären und extraordinären Strahl (bei Lichtdurchgang senkrecht zur Längsachse der Faser) machen, und zwar würde der erstere als 1,368, der letztere als 1,370 anzunehmen sein.

An frischen Muskelfasern des *Hydrophilus piceus* zeigt sich weiter, daß die kontrahierten Stellen, welche an den abgerissenen Enden der Fasern, vielfach auch im Verlauf derselben auftreten, einen bedeutend höheren Brechungs-

*) *Giornale della R. Accademia di Torino*, Nr. 1 u. 2, 1887.

**) *Pflügers Arch. f. Physiologie* XXXI, S. 69.

*) *Denkschr. der Wiener Acad. d. Wissensch.* LIII.

**) *Pflügers Arch. f. Physiologie* XXX, S. 360.

indeg besigen, als die noch lebenden, nicht kontrahierten Partien. Jedoch lehren weitere Beobachtungen, daß diese Kontraktion, deren allmähliches Fortschreiten sich unter dem Mikroskop verfolgen läßt, keine normale ist. Sie löst sich nämlich nicht wieder, sondern bleibt dauernd bestehen. Normale, wieder in Erschlaffung übergehende Kontraktionen lassen sich aber auch beobachten und zwar in zwei Formen, teils als schnelle Zuckungen, teils als über die Fasern langsam hinlaufende Kontraktionswülste. Bei den Zuckungen machen die Fasern, unter dem Mikroskop refraktometer gesehen, den Eindruck des Wogens und des Glimmerns; besseren Aufschluß dagegen geben die langsam ablaufenden Kontraktionswülste, bei welchen an jeder einzelnen Stelle die Zusammenziehung nur kurz dauert. Hier kann mit Sicherheit festgestellt werden, daß der Brechungsindex sich nicht merklich, d. h. jedenfalls nicht mehr als um einige Einheiten der vierten Dezimale verändert. Die Zunahme des Brechungsindex ist aber charakteristisch für die dauernde Zusammenziehung im Gegensatz zur zeitweiligen. Vermutlich ist das darauf zurückzuführen, daß bei der dauernden Kontraktion eine erhebliche Menge Flüssigkeit von geringem Brechungsindex aus der Muskelfaser ausgepresst wird, was sich durch Beobachtung mit dem Refraktometer direkt nachweisen läßt. Auch die Färbung mit Osmiumsäure oder Alkohol, wie man sie zur Färbung von Kontraktionswellen zu verwenden pflegt,

bewirkt Flüssigkeitsaustritt und Zunahme des Brechungsindex, fihrt also nicht die normale Kontraktion.

Sehr interessante Messungen der Spannung, welche ein einzelner menschlicher Muskel bei vergrößerter Verkürzung entwickeln kann, hat Jid*) ausgeführt. Die maximale Spannung des Spreizers des Zeigefingers ging bei willkürlicher Innervation am Spannungszeiger bis zu 2 kg, woraus sich, den Hebelübersetzungen entsprechend, für den Muskel selbst eine Spannung von 10 kg in der Faserrichtung ergibt. Wurde die Muskelregung durch elektrische Reizung erzeugt, so ging die tetanische Maximalspannung bis über das Zehnfache des bei der künstlichen Einzelreizung beobachteten maximalen Wertes hinaus. Der bei willkürlicher Tätigkeit erreichbare Spannungsgrad übertraf bei weitem den Effekt des bis zu unerträglicher Schmerzhaftigkeit gefeierten künstlichen Tetanisierens. Die durch einzelne Inbutionsschläge erhaltenen Spannungen addieren sich zu der Spannung der willkürlichen Innervation in jedem Spannungsgrade, solange letzterer noch nicht maximal ist. Dann jedoch folgt der elektrischen Reizung nach einem Zeitverlust von einer Zehntelsekunde ein kurzdauernder Spannungsanstoß, welcher der Größe des Zeitverlustes gemäß als eine reflektorische Hemmung der willkürlichen Erregung betrachtet werden kann.

*) Pflügers Arch. f. Physiologie XXXI. S. 176.

Kleine Mitteilungen.

Anwendung der Geißlerschen Röhren zum Sehen sonst unsichtbarer Naturerscheinungen. Bekanntlich hat ein Ausflußstrahl einen durchsichtigen kontinuierlichen Stamm, einen trüben, jedoch ebenfalls kontinuierlich erscheinenden und einen in Tropfen aufgelösten Teil. Da nach der Optik eine durchsichtige Substanz durch Mischung mit Luft undurchsichtig wird (Beispiele: Schnee, Seifenschaum u. s. w.), so hielt man schon früh den zweiten Teil des Ausflußstrahls ebenfalls für in Tropfen aufgelöst, nur in einer für das bloße Auge zu feinen Weise; auf optischem und akustischem Wege hat man diese Auflösung mehrfach unzweifelhaft nachgewiesen, es fehlte aber bisher ein Mittel, die Thatfache einem großen Zuhörerkreise zu demonstrieren. Dies Mittel findet nun Jarn (Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 543) in den Geißlerschen Röhren, indem er von der Thatfache ausgeht, daß eine Bewegung nicht wahrgenommen wird, wenn nur momentane Beleuchtung stattfindet, und eine schwingende nicht, wenn die Beleuchtung im Tempo der Schwingungen geschieht. So erscheint auch der Wagner'sche Hammer des Ruhmsfortschritts Juntkeninduktors ruhend, wenn er von dem Juntkenstrom des Apparates allein beleuchtet wird. Ebenso erscheinen die Tropfen des unflauen Flüssigkeitsstrahles nicht fallend oder steigend, wenn neben dem Strahl eine leuchtende Geißlersche Röhre gestellt wird, sondern ruhend und deutlich in seine Tropfen zerlegt. Man sieht vollkommen das Bild, das manche Lehrbücher an der betreffenden Stelle enthalten. Am deutlichsten erscheinen die Tropfen an dem Teil, welcher dem kontinuierlichen Stamm am nächsten ist, weil hier die Fallbewegung am schwächsten ist. Das Bild ist bei Fernhaltung von Störungen so fest und beständig, daß es sogar zur Photographie geeignet ist, zeigt aber eine große Empfindlichkeit gegen alle Geräusche, wenn man die Induktionspule leitend mit Hahn und Ausflußrohr verbindet.

Auch bei dem Melde'schen Faden, der meist als dauernder Doppelschlauch, fischähnlich, erscheint, und bei vielen ähnlichen Erscheinungen erkennt man mit der Geißler-Röhre deutlich das Vorhandensein von Schwingungen. R.

Kobalt und Nickel enthalten, wie G. Krüß in einer vorläufigen Notiz (Ber. 22, 11) mitteilt, eine gewisse Menge eines noch unbekannten Elementes, welches bei allen bisherigen Untersuchungen dieser Metalle übersehen worden ist. Diese bemerkenswerte Thatfache ergab sich bei Versuchen zur Neubestimmung der Atomgewichte des Kobalts und des Nickels. Eine Zeitlang war man der Ansicht, daß beiden Elementen gleiche Atomgewichte zukommen; Untersuchungen von Cl. Zimmermann sprachen indes dafür, daß die Atomgewichte zwar sehr nahe beieinander liegen, aber doch verschieden sind ($\text{Co} = 58,74$, $\text{Ni} = 58,56$). Diese Werte suchte nun Krüß dadurch zu kontrollieren, daß er die Atomgewichte zu dem von ihm mit großer Genauigkeit festgestellten Atomgewicht des Goldes (s. diese Zeitschr. VII, 14) in Beziehung brachte. Eine Lösung von Goldchlorid wurde durch gewogene Mengen metallischen Kobalts und Nickels in Gold um die Halogenverbindungen dieser beiden Elemente umgesetzt und das ausgefällte Gold gewogen. Trotz Benutzung der reinsten Ausgangsmaterialien und Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln wurden jedoch sehr schwankende Resultate erhalten. Zunächst zeigte sich, daß es nicht möglich ist, aus einer neutralen Goldchloridlösung durch Kobalt- oder Nickelmessing eine äquivalente Menge absolut reinen Goldes quantitativ auszufällen, da durch Polarisationserscheinung umgekehrt aus der vorhandenen Kobalt- bezw. Nickelchloridlösung minimale Mengen von Kobalt, bezw. Nickel ausgefällt und so dem Gold beigemengt werden. Der hierdurch hervorgerufene Fehler konnte in der Weise eliminiert werden, daß das ausgefällte Gold nochmals in

Königswasser gelöst und mit schwefliger Säure wieder ausgefällt wurde. Beim Auswaschen des so erhaltenen Goldes zur Entfernung der kleinen Mengen von Kobalt-, bezw. Nickelchlorid trat nun die eigentümliche Erscheinung auf, daß die Waschwässer zum Schluß eine schwach grünliche Färbung annahmen. Beim Eindampfen lieferten diese Lösungen ein farblofes Metallchlorid, welches Reaktionen zeigte, die keinem bekannten Metalle zukommen. Durch Alkalien wird aus der Chloridlösung ein weißes Hydroxyd gefällt, welches dem Zink- und Aluminiumhydroxyd sehr ähnlich ist, sich aber in einem Ueberschuß des Fällungsmittels nicht auflöst. Durch Elektrolyse oder durch Reduktion des Chlorides im Wasserstoffstrom erhält man das neue Metall als schwarze Masse, welche in Säuren auflöslich ist. Die Isolierung des neuen Elementes geschieht am einfachsten durch Behandlung von Kobalt- und Nickeloxyd mit schmelzendem Alkali. Hierin ist das gesuchte Oxyd löslich, während Kobalt und Nickeloxyd unlöslich sind. Aus 50 g Nickeloxyd konnten auf diese Weise ungefähr 1 g weißes Oxyd gewonnen werden. Al.

Der **Schweif des Kometen** 1887a hat Bredichin in Moskau zu einer Untersuchung veranlaßt (Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1888, Nr. 2, 3). Bekanntlich zeichnete sich dieser am 18. Januar 1887 von Thoma in Cordova entdeckte Komet durch die Abwesenheit jedes Kernes, geringe kleinste Entfernung von der Sonne, sowie durch geradlinige Gestalt, Länge und Schmalheit des Schweifes aus. Den letzteren rechnet Bredichin zu seinem dritten Typus, bei welchem die schweifbildende Kraft μ nahezu so groß ist, wie die Gravitation ($= 1$), so daß $1-\mu$ ein sehr kleiner Bruch ist. Beim ersten Typus (μ des Kometenschweifes ist μ negativ, $1-\mu$ eine größere Zahl (9, 10 u.), die Theilchen werden von der Sonne abgestoßen; beim zweiten Typus ist μ nur klein, $1-\mu$ der Einheit nahe. Bredichin bringt die Kometen mit Schweifen vom ersten Typus, also mit großer Kapselkraft in Verbindung mit Wasserstoff, die mit Schweifen des gewöhnlichen zweiten Typus dagegen mit Kohlenwasserstoff, während er in Schweifen, wie der des Thomaischen Kometen spezifisch schwere Elemente, wie Gold, Quecksilber, Blei vermutet. Bei solchen der Sonne sehr nahe kommenden Kometen erfolgt die Ausströmung der Materie vorwiegend in der Sonnennähe, und da dieser Komet erst eine Woche nach dem Durchgange durch das Perihel entdeckt wurde, so erklärt es sich, daß die leichten Bestandteile so stark verdünnt waren, daß sie sich der Wahrnehmung entzogen, daher weder Kopf noch Kern sichtbar wurden, und nur die spezifisch schwereren Teile im Schweife zurückblieben. G—1.

Ueber interessante Versuche zur **Photographie von Nebeln** berichtet Prof. Pidering im 18. Band der Annalen der Sternwarte des Harvard-Collegs in Boston. Es wurde dazu ein Fernrohr mit photographischer Doppellinse von 8 Zoll (20 cm) Oeffnung und 44 Zoll (112 cm) Brennweite benutzt, die Platten waren quadratisch von 10 Bogengrad Seite und wurden auf die Oriongegend gerichtet. Die Bilder waren genügend scharf bis etwa $3\frac{1}{2}^\circ$ von der Mitte der Platten. Es wurden bei diesen Versuchen 12 neue Nebel entdeckt; 14 Nebel waren auf den Platten sichtbar, die sich in Dreyers Katalog der Nebelstelle finden, während umgekehrt 4 im Katalog verzeichnete Nebel sich nicht auf den Platten abbildeten fanden. Eine derartige Durchmusterung des ganzen Sternhimmels würde unzweifelhaft eine Menge neuer Nebel kennen lehren, aber auch über 400 Platten erfordern. G—1.

Die Bahn des periodischen **Kometen von Winnecke** in den Jahren 1858–86 ist von Feilermann v. Haerdtl in Innsbruck einer genauen Untersuchung unterworfen worden, aus welcher sich ergibt, daß die mittlere Bewegung dieses Kometen keine Zunahme von einem Umlauf zum nächsten erfährt, also keine Verkürzung der Umlaufszeit, wie sie beim Endeschen vorhanden ist. Bekanntlich hat auch Möller

beim Fayeschen Kometen keine solche gefunden. Damit ist aber die aus der Beschleunigung des Endeschen Kometen gefolgerte Existenz eines widerstehenden Mittels im Welt- raume noch nicht endlich in Frage gestellt, denn dasselbe wird sich jedenfalls in der Nähe der Sonne dichter anhäufen als in größerer Ferne; es kann also wohl die Bewegung des Endeschen Kometen beeinflussen, welcher sich der Sonne bis auf ein Drittel des Erdbahnhabmessers nähert, während es ohne Wirkung ist auf den Fayeschen und den Winneckschen Kometen, deren geringste Abstände von der Sonne 1,69 und 0,77 Erdbahnhabmesser betragen. G—1.

Ueber künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten und anderen Bildungsabweichungen. Die Ursache der Entstehung gefüllter Blüten war bisher in tiefes Dunkel gehüllt. Nach den Erfahrungen der Gärtner suchte man sie in Störungen im Endknospenorgane. Referent hatte darauf hingewiesen, daß möglicherweise mangelnder Insektenbesuch zur Vermehrung des Schauapparates geführt habe. Magnus zeigte, daß Pilze unter Umständen eine Füllung hervorgerufen können. Nun ist es Bepritch gelungen, an bestimmten Pflanzen willkürlich mit absoluter Sicherheit gefüllte Blüten zu erzeugen. An einem in der freien Natur aufgefundenen Exemplar der *Valeriana tripteris* mit gefüllten Blüten fand er deformierte Blattknospen, welche von Phytopsis besetzt waren. Diese degenerierten Knospen brachte er auf Knospen anderer Valerianaceen, einer Anzahl Cruciferen, Scrophulariaceen und Commelinaceen. War nun die Versuchspflanze eine geeignete Nährpflanze des Phytopsis, so erhielt sich derselbe und pflanzte sich fort, im andern Fall war der Aufenthalt auf eine kurze Zeit beschränkt. Je nach der spezifischen Natur der Pflanzenart können Vegetations- und Reproduktionsorgane, oder etwa nur Laubblätter oder nur Blüten affiziert werden. Wurden die Pflanzen nur in geringerem Grade infiziert, so bekamen sie abnorm geformte Blätter und einzelne oder mehrere oder zahlreiche gefüllte Blüten mit verschiedenen Graden der Blütenfüllung (Petalo- die der Staubgefäße und Carpiden, überzählige Füll- blätter oder auch sprossende Blüten), je nach dem Eingefälle, wenn wenige oder mehrere Phytopsisindividuen übertragen wurden. Als sehr geeignete Nährpflanzen erwiesen sich *Valeriana tripteris*, *officinalis*, *supina*, *Centranthus Calcitrapa*, *macrocarpa* und *Pedia Cornu- copiae*, als weniger geeignete: *Valeriana saxatilis*, *celtica*, *salicina*, *tuberosa*, *Valerianella Szovitsiana* und *vesi- caria* und die Cruciferen.

Bepritch experimentierte auch mit jenem Phytopsis, der auf *Corylus* die bekannten Knospengenerationen veranlaßt und übertrag deformierte *Corylus*-Knospen, die er vorher gespalten hatte, auf *Brassica nigra*, *Sisymbrium austracum*, *Capsella bursa pastoris* und *Myagrum perfoliatum*. Bei *Sisymbrium*, *Capsella* und *Myagrum* erhielt er Stängelbüten von Blüten, bei *Myagrum* außerdem noch schwach gefüllte Blüten. *Bellis perennis*, welches er mit dem Phytopsis auf der *Valeriana tripteris*, *Corylus* und *Campanula Tenorii* infiziert hatte, verhielt sich diesen verschiedenen Parasiten gegenüber im wesent- lichen gleich. Die Knospenblätter erhielten abnorm be- haart, jedoch ohne Erneuerung, einige Blüten des *Discus* waren gänzlich, die *Involucralschuppen* etwas verlängert. Bei *Linaria Cymbalaria* erhielt Bepritch nach der In- fection mit *Valeriana*-Phytopsis metastomatische Blüten. Die Versuche zeigen in anschaulicher Weise, daß durch den Verkehr der Organismen miteinander neue Krank- heiten entstehen und sie machen auf eine bisher weniger beachtete Seite der Symbiose aufmerksam, sie geben eine weitere Stütze für die Lehre, daß weitläufig die meisten Krankheiten und Bildungsabweichungen durch parasitische Organismen bewirkt werden. r.

Die Zahl der gegenwärtig bekannten **Phanero- gamen**. Th. Durand zählt in seinem für Systematiker und Pflanzengeographen hochwichtigen Werke: „Conspectus

generum phanerogamorum* alle bis Ende 1887 veröffentlichten Gattungen auf, im Anschluß an Bentham und Hookers „Genera plantarum“ und mit Angabe der Zahl ihrer Arten und ihres geographischen Areals. Danach find auf der Erde vorhanden:

	Familien.	Gattungen.	Arten.
Dicotylen:	172	6784	78200
Monocotylen:	35	1587	19600
Gymnospermen:	3	46	2420
Summa:	210	8417	100220

Hierbei sind die Arten im Sinne Linnés, also gut unterscheidbar, umgrenzt. Die folgenden 12 Familien haben je mehr als 2000 Arten: Kompositen 10200; Leguminosen 7000; Orchideen 5000; Rubiaceen 4500; Gramineen 3500; Euphorbiaceen 3000; Labiata 2700; Metastomeen 2500; Eliaceen 2300; Cyperaceen 2200; Myrtaceen 2100; Scrophulariaceen 2000.

Dresden.

Dr. Reichje.

Ein karnivorer Pilz ist von Jospf (Nov. Act. Acad. Leop.-Carol. LII. Nr. 7, 1888. Bot. Centr. VIII. Nr. 23) in dem Schimmelpilz *Arthrobotrys oligospora* nachgewiesen worden, welcher die Fähigkeit hat Nematoden (Nematoden) zu fangen und zu verzehren. Der Pilz entwickelt zahlreiche Kurzweige, welche sich krümmen und Schlingen bilden, an denen meist noch durch weitere Kurzweige und Anastomosen eine ganze Anzahl von Schlingen und Dösen entsteht. In diesen Schlingen werden die verschiedensten Nematoden gefangen, deren Fett dem Arthrobotrys zur Nahrung dient. Daß es sich um eine Falle für die Nematoden handelt, hat Jospf experimentell zu zeigen versucht. Exemplare des Weizenälchens, welche den Kulturen zugelegt wurden, getreten in großer Zahl sehr bald in die Schlingen und wurden festgeklemmt; auf nematodenreichem Pferdemist kann man zuletzt nur noch mit Mühe leere Dösen auffinden. Die Würmchen ermannen bald und sind nach etwa zwei Stunden schon bewegungslos. Es sproßt dann von der Schlinge aus binnen kurzen ein Keimschlauch hervor, der den Wurm sehr rasch seiner ganzen Länge nach durchwächst (in 1 Stunde beobachtete Jospf eine Verlängerung um 46 μ). Die Organe des Wurmes werden von dem Pilz völlig aufgelöst, indem durch Vermittlung des Pilzes die Gewebe in Fett umgewandelt werden. Das strobende, den Wurm zuletzt ganz ausfüllende Myzel treibt dann nach außen neue Fangzweige. Ludw.

Vorsicht bei der Behandlung der Giftpflanzen im naturgeschichtlichen Unterricht gebietet eine Mitteilung von Dr. J. Schrödt in Berlin (Ber. d. Ges. naturf. Freunde z. Berlin 16. Okt. 1888 und Zeitschr. f. math.-naturw. Unt. 1889, 1. Heft, S. 15 ff.). Dr. Schrödt hatte im Unterricht an mehreren Exemplaren der Herbstzeitlose die Verigonröhre mittels der Fingernägel der Länge nach geöffnet, um die tief herabsteigende Staubzwiege zu zeigen. In der Meinung, daß es mit der Wirkung geringer Giftmengen dieser Pflanze nicht viel auf sich habe, daß er in der folgenden Pause ein Butterbrot ohne die Nägel von dem angebrochenen Saft gereinigt zu haben. In der folgenden Stunde (9–10) stellten sich jedoch plötzlich heftige Leibscherzen ein. Mit größter Anstrengung erreichte Schrödt noch das Konferenzzimmer, wo er auf dem nächsten Stuhl zusammenbrach, heftig nieste und reichlich Schleim und Speichel absonderte. Die nach etwa 25 Minuten herbeikommenden Ärzte fanden ihn ohne Atem und ohne Puls. Wiederbelebungsversuche hatten erst nach einer halben Stunde Erfolg. Schrödt kam so weit zu sich, daß er den Anwesenden auf ihre Fragen Auskunft geben konnte. Das Sehvermögen blieb jedoch bis 4 Uhr nachmittags gestört, wo es sich dann ziemlich plötzlich wieder einstellte, und auch die Kräfte mit der teilweise gestörten geistigen Thätigkeit wiederkehrten. Die Ärzte bestätigten diese Symptome (namentlich die Lähmung der Herzhätigkeit und des Gesichtssinnes) als unzweifelhafte Zeichen einer Colchicinvergiftung.

Schrödt war von seinen Kollegen bis zum Eintreffen der Ärzte in stibener Lage festgehalten worden, was unter

den obwaltenden Umständen verschert war. Dies wie auch weitere Erörterungen veranlaßten Schrödt zu dem sehr beherzigenswerten Vorschlag, daß mindestens zwei zum Lehrkörper einer Schule gehörige Mitglieder einen Lehrgang über die erste Hilfe bei Unglücksfällen durchmachen sollten. Es dürfte dies zum Wohle der Schüler dringend notwendig und eine nicht länger aufzuziehende Pflicht gegen die Eltern sein. Ludw.

Ueber das Gleiten der Schnecken an der Oberfläche des Wassers. Im 9. Heft des Jahrganges 1888 dieser Zeitschrift wird eine Arbeit von Willem über das Gleiten der Schnecken an der Oberfläche des Wassers (Schwimmen) besprochen. Man gestatte mir, darauf hinzuweisen, daß ich die gleiche Erklärung früher ausführlich gegeben habe (Bewegung des *Cyclostoma elegans* und der einheimischen Schnecken überhaupt. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. XXXVI. 1881 und Leipziger Realisulprogramm 1882). Das Schleimband, das von einzelligen, auf der ganzen Sohlenfläche zerstreuten Drüsen gebildet wird und zum Wasser im Verhältnis der Kapillardrücke steht, braucht bei den Süßwasserpulmonaten oder Branchiopneusten (Limnaden, Planorbien, Physen) nicht von festen Körpern ausgehen, sondern kann auch bei ruhigem Wasser von dem vermöge der Lungenluft an der Oberfläche gehaltenen Tiere gebildet werden. Freilich findet dann eine schnellere Gleitbewegung erst statt, wenn der Schwimmer, den gelegentlich Cycladen und Clepsinen zum Klettern an der Oberfläche benutzen, eine gewisse Größe und Stabilität erlangt hat. Derselbe Bewegungsart durch das Schwimmband kommt aber auch, wenngleich seltener, bei Vorderkiefern, jungen Paludinen, ja selbst bei den bidischaligen Neritinen vor; nur bei den Melanien und Melanopsis scheint die Sohle im Verhältnis zur Schale zu klein, um einen genügenden Schwimmer zu bilden. Landlungenschnecken, die ins Wasser fallen, bleiben vermöge des geringen spezifischen Gewichtes zwar auch an der Oberfläche, besitzen aber die Fähigkeit nicht, ihre Sohle nach oben zu drehen und weiter zu gleiten, mit einer Ausnahme, *Succinea*. Diese, deren kleinere Arten (bei uns *oblonga*) vom Wasser entfernt, deren größere aber amphibisch an und in Gräben leben, ist nach ihrer Anatomie und vor allem nach der Art ihrer Bewegung mit geordneten Quernerven in der Sohle eine echte Landlungschnecke, welche, einem Seeohr oder Fischotter vergleichbar, nachträglich die Wasserbewegung wieder erlernt hat. Bei ihr wird der Schwimmer von der großen, vorn vor der Sohle mündenden Fußröhre erzeugt. Leipzig.

Sinnroth.

Berittene Ameisen. Es gibt in Siam eine kleine, matt grauschwarz gefärbte Ameisenart, welche sich vorzugsweise an feuchten Orten, z. B. in Baderäumen ausfällt, wo man sie häufig in breiten Kolonnen von beträchtlicher Länge sich fortbewegen sieht, irgend einer Nahrungsquelle zu. Sie leben von Stoffen animalischen Ursprungs. Das Arbeitervolk nißt an Körperlänge etwa die Hälfte unserer gewöhnlichen Waldameise. Inmitten der Kolonne marschieren nun in gewissen Abständen einzelne, bedeutend größere Exemplare. Als und zu aber erscheint, langsam und bedächtig im Zuge einhersehreitend, ein wahrer Ameisenlöwe, ein Elefant an Größe im Vergleich zu den übrigen. Sein dicker, glänzender schwarzer Kopf ist größer als der ganze übrige Körper, und auf seinem Rücken reitet oder sitzt zeitweise eine der kleinen Arbeiterameisen! Von Zeit zu Zeit kommt plötzlich mehr Bewegung in das Reittier: es durchdringt die marschierende Kolonne und rennt mit seinem Reiter außerhals derselben eine Weile wie besessen umher, um darauf wieder in Reih und Glied zurückzukehren und sich zu beruhigen.

Wie soll man diesen sonderbaren Vorgang erklären? Ist der kleine Berittene vielleicht ein Ameisengeneral, der sich beim Insulizieren der Truppen eines Reittieres bedient? Jedenfalls ist die Erscheinung eine den Siamesen längst wohlbekannte Thatsache, von welcher übrigens auch der berühmte Ethnograph Bastian in seinem Werke über die

Völker des östlichen Asiens berichtet. Stark angezweifelt wird die Ameisenreiterei von Ludwig Büchner in seinem Buche „Aus dem Geistesleben der Tiere“. Er führt hier die Beobachtung Bastians kurz an und versteht sie mit Ausrufungs- und doppeltem Fragezeichen. Der Grund weshalb Bastian, der doch als gewissenhafter Forscher alle Glaubwürdigkeit verdient, ein weniger zuverlässiger Gewährsmann sein soll, als die vielen übrigen, welche von Büchner für andere, mitunter recht seltsame Geschichten aus dem Ameisenleben angeführt werden, ist nicht recht ersichtlich. Jedenfalls kann ich das thatfächliche Vorkommen der Ameisenreiterei aus wiederholter eigener Beobachtung verbürgen. Auch will mir nicht einleuchten, warum dieselbe gerade für Ludwig Büchner eine besonders hervorragende Leistung der Ameisenintelligenz bedeuten müßte. Warum sollen diese Tiere, von denen uns die bei Büchner angeführten Beobachter zu glauben zwingen, daß sie beispielsweise wohl-disciplinirte Heere und auch Polizei unterhalten, neben Infanterie nicht auch Kavallerie, wenigstens berittene Hauptleute eingerichtet haben? Oder warum sollte das berühmte Institut der berittenen Schulkleute nicht auch bei ihnen bestehen können? Jedenfalls bleibt hier der Phantasie wie der nüchternen Forschung genügender Anlaß zur Thätigkeit. Gallenstein i. Z. Karl Meisgen.

Ueber die Kriechtiere Transkaspens hat Dr. D. Böttger nach den Sammlungen von Dr. Walter eine interessante Studie veröffentlicht, aus der wir einige biologische Angaben veröffentlichen. Das Gebiet selbst ist den Lesern des Humboldt bekannt (vergl. Jahrgang 1887 S. 457); es beherbergt 2 Arten Schildkröten, 25 Eidechsen, 19 Schlangen und 2 ungeschwänzte Amphibien; nur 3 Arten finden dem Gebiet eigentümlich, die übrigen theils es mit benachbarten Gebieten, besonders mit Persien. Es ist a priori zu erwarten, daß ein Land, welches ein so excessives Klima hat wie Transkaspien, das zu mehr als $\frac{1}{10}$ aus der Sandwüste besteht, von veränderndem Einfluß auf seine Bewohner gewesen ist. Für den Aufenthalt in Steppen- und Wüstengebieten ist die Schnelligkeit der Dräbenbewegung von besonderem Werte; dieselbe wird gesteigert durch schlankte Körperform bei Eidechsen (Eremias, Scapteira, Ablepharus), durch peitschenförmige Gestalt bei einer Schlange, sowie überhaupt durch einen langen Schwanz, der zahlreichen Arten des Gebietes zukommt. Die Haut ist bei vielen Arten gegen Temperaturrewechsel und Trockenheit durch dicke Schuppen, Platten u. dgl. geschützt; die Wüsten- und Sandreptilien haben überhaupt ein geringes Bedürfnis nach Wassergenuß. Andere Arten schützen sich zum Theil gegen die hohe, nachts erfolgende Abkühlung, zum Theil gegen die Sonnenglut durch Eingraben; die Grabfähigkeit ist bei fast allen Arten in hohem Grade entwickelt, sei es, daß sie wie Eidechsen und Schildkröten starke Grabkrallen besitzen oder wie einige Schlangen eine eigens zum Graben umgebildete Schnauze u. einen auffallend kurzen Schwanz. Als Anpassung an das Sandleben muß es betrachtet werden, daß zwei Arten von Eremias große Subitalschilder besitzen, die die Tiere vor dem Einsinken in den Sand schützen; andere haben stark verbreiterte Beine oder lange Krallen an den Seiten der Beine. Sehr interessant sind auch die Vorrichtungen, welche die Tiere vor dem ewig fliegenden und reisenden Sand schützen: wir finden bei den im Sande wühlenden Schlangen und Eidechsen die Nasenlöcher so gestellt, daß niemals Sand in dieselben hinein kann, bei gewissen Schlangen finden sich auch komplizirte Klappenverhältnisse; in analoger Weise ist auch das Auge geschützt, theils durch starke Lider oder durch ein excessiv vergrößertes Lid oder durch Verwachsung der Lider bei gewissen Eidechsen; in letzterem Falle, der bekanntlich bei den Schlangen eingetreten ist, werden die Lider ganz durchsichtig und funktionieren wie eine Hornhaut. Die Ohrspalten sind entweder verkleinert oder durch franzenartige Vorhänge geschützt. Bei Phrynocephalus aber ist, wie sonst nur bei Schlangen, die äußere Ohröffnung ganz geschlossen. Die Färbung ist ebenfalls der Umgebung angepasst: rein grüne Farben kommen gar nicht vor; selbst Rana esculenta und Bufo

viridis sind dort nur matt graugrün; bleiche Farben sind selten, dagegen spiegelt sich fast überall der gelbe, gelbgrüne, gelbrote oder gelbbraune Sand in Färbung und Zeichnung der Haut wieder. Noch unerklärt sind die nicht selten auftretenden, lebhaft roten oder blauen Flecke bei manchen Arten; man könnte an Schreckfarben oder auch an Nachahmung kleiner Blüten denken. Die Anpassungen, welche der Autor als zum Zwecke des Nahrungserwerbes gesehen ansieht, sind in ihrer Deutung noch zu kritisch. Jedenfalls hat, wie bemerkt wird, das kleinste Schuppchen wie das kleinste Farbenspöckchen in dem Hausbaß der Natur seine Bedeutung, aber nur selten liegt die Erklärung dieser Bedeutung so nahe wie am Klebe der Sand- und Steppenbewohner, bei denen jeder kleinste Vorteil aufs äußerste ausgenützt erscheint. B.

Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten bei blonden und brünetten Personen. Die in Nordamerika während des Secessionskrieges zum Zwecke der Truppenaushebung von 605,000 Individuen, die im Alter von 18–45 Jahren standen, vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, daß von 1000 untersuchten Personen, die dem blonden Typus (blondes Haar, blaue Augen und heller Teint) angehören, durchschnittlich 385 wegen körperlicher Defekte oder Krankheit militäruntauglich befunden wurden, daß dagegen von 1000 brünetten (schwarzes Haar, dunkle Augen und dunklen Teint aufweisenden) Personen bei der besagten Gelegenheit durchschnittlich nur 332 für dienstuntauglich erklärt wurden. Wenn auch diese Statistik gewisse Mängel aufweist, so glaubt die Canolle im Hinblick auf obiges Verhältniß doch annehmen zu müssen, daß der blonde Typus, wenn auch geistig dem brünetten Typus überlegen, doch in gesundheitlicher Hinsicht, insbesondere hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, demselben nicht gleichkommt. Die Canolle will auch die Beobachtung gemacht haben, daß die der weißen Rasse zugehörigen Frauen Nordamerikas zur brünetten Bevölkerung im allgemeinen ein größeres Kontingent liefern als die Männer, und daß da wo in einer Ehe der Vater dunkeläugig und die Mutter helläugig ist, oder umgekehrt, die Mehrzahl der Kinder stets dunkle Augen aufweist. — Anknüpfend an obige Mitteilung sei hier noch erwähnt, daß die Sterblichkeitsstatistik der Vereinigten Staaten einen wesentlichen Unterschied zwischen der weißen und farbigen Bevölkerung der Republik ergeben hat. Während bei den Weißen auf 1000 Personen jährlich im Durchschnitt 14,7 Todesfälle kommen, beträgt die Sterblichkeitsziffer bei den in den Vereinigten Staaten lebenden Farbigen (Neger und Mischlinge von Negern) durchschnittlich 17,3 per 1000, diejenige der Indianer sogar 23,6 per 1000. Die Thatfache, daß die nordamerikanischen Lebensversicherungs-gesellschaften von den Farbigen höhere Prämien verlangen als von gleichalterigen Weißen, spricht zu Gunsten der Annahme, daß die relativ größere Sterblichkeit der ersteren nicht etwa durch ungünstige Existenzverhältnisse — denn die Farbigen, die ihr Leben verdienen, gehören doch ebenfalls zu den Bessergestelltsten ihrer Klasse — bedingt wird, sondern daß die höhere Sterblichkeitszahl in der Rasse liegt. (Vergl. L. Heumann in der Zeitschrift für Ethnologie 1888 S. 69.) A.

Ueber die Verbreitung der Tuberkelbacillen außerhalb des Körpers sind jüngst von Cornet in der Zeitschrift für Hygiene Band V Untersuchungen von hoher praktischer Bedeutung veröffentlicht worden. Derselbe entnahm an Wänden, vorhängenden Leisten, Bilderrahmen abgelagerten Staub in mit Schwindmischungen belegten Sälen verschiedener Krankenhäuser, sowie in einer großen Anzahl von Privatwohnungen tuberkulöser Kranker und verimpfte diese Staubproben auf Meerschweinchen. Das Ergebnis war in der überwiegenden Mehrzahl der Versuche ein Erkranken der Versuchstiere an Tuberkulose und zwar trat dieses Ereignis um so sicherer ein, je weniger reinlich diese Kranken sich hielten, insbesondere je unvorsichtiger sie mit ihrem Auswurfe umgingen. Cornet fand, daß

überall da, wo die Kranken denselben auf den Boden oder ins Taschentuch entleerten, sich infektionsstüchtige Tuberkelbacillen im Staube der Wohnung fanden, welche somit, sowie dieser durch Umhergehen im Zimmer u. ausgewirbelt wurde, zur Ansteckung weiterer Personen Veranlassung geben konnten. Bei denjenigen Phtisikern dagegen, welche sich zur Entleerung ihres Auswurfs regelmäßig eines Spucknapfes bedienten, gelang es niemals, vermittelt des in der Wohnung gesammelten Staubes Tiere tuberkulös zu machen. Ferner wurde an solchen Verlichtigkeiten, in welchen Phtisiker sich nur zufällig oder zeitweilig aufhalten, Polikliniken, Hörsäle, öffentliche Gebäude, Straßen, gleichfalls Staub entnommen, jedoch konnte auch hier durch die Tier-

versuche niemals der Tuberkelinfektionsstoff nachgewiesen werden.

Da es eine feststehende Thatsache ist, daß niemals die ausgeatmete Luft der Träger des Injektionsstoffes sein kann, so gewinnen die mitgetheilten Untersuchungen eine besondere Bedeutung, sofern sie dem Leidenden wie seinen Angehörigen den Weg zeigen, wie sie sich und andere vor der Infektion zu schützen haben. Die praktische Schlussfolgerung Cornells gipfelt mit Recht in dem Satze: Der Phtisiker sei reinlich mit seinem Auswurf, er spude niemals auf den Boden, noch weniger ins Taschentuch. Damit begegnet er der Verstäubung der infektösen Massen und so der Gefahr für seine Umgebung. J.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Zoologische Station für das Studium der Süßwasserfauna. Ueber die Chancen des schon mehrfach im „Humboldt“ erwähnten Planes von Dr. D. Zacharias, an einem unserer großen Binnenseen ein zoologisches Observatorium zu errichten, verlaute neuerdings folgendes. Dank freundlichen Entgegenkommens des Magistrats der Stadt Plön im östlichen Holstein, mit welchem Dr. Zacharias in jüngster Zeit unterhandelt hat, soll dem Unternehmen ein dicht am großen Plöner See gelegenes Haus städtischerseits kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Dagegen sind die eigentlichen Betriebskosten (4000—5000 Mark pro Jahr) anderweitig aufzubringen. Wie wir hören, haben sich einige größere Fischereivereine bereit erklärt, Jahresquoten in der Höhe von etlichen Hundert Mark zu bewilligen, wenn Aussicht vorhanden sei, daß auch der Fischfauna in ihren biologischen Verhältnissen Beachtung geschenkt werde. Ebenso haben einige namhafte Persönlichkeiten in Leipzig der zu gründenden Station ihre finanzielle Beihilfe zugesichert, ohne daran irgend welche Bedingungen zu knüpfen, sondern lediglich aus Interesse für die Sache und im Vertrauen zu dem Urheber des Planes, der durch eine Reihe von Arbeiten auf dem Gebiete der lacustrinen Zoologie bewiesen hat, daß er den rechten Eifer für diesen Zweig der Naturforschung besitzt. Im übrigen bleibt es Freunden und opferwilligen Gönnern der Wissenschaft unbenommen, ihr Interesse für die Errichtung der zoologischen Station am Plöner See durch Zuwendungen an den Tag zu legen, welche Herr Bürgermeister Kinder in Plön stets gern entgegennehmen wird.

In den letzterverflossenen Monaten haben sich zahlreiche deutsche und ausländische Zoologen sympathisch für den Zacharias'schen Vorschlag ausgesprochen. Im Auslande sind es hauptsächlich Leop. Maggi in Pavia, Jules de Guerne in Paris, A. Wierzejski in Krakau und F. A. Forel in Morges (Lausanne), welche der Errichtung eines lacustrinen Observatoriums das Wort reden. Von Anfang an hat sich auch Prof. A. Reudart in Leipzig mit dem Plane von Dr. Zacharias einverstanden erklärt; ebenso bekanntlich Prof. A. Gruber in Freiburg, der seine Ansicht im Aprilheft des „Humboldt“ von 1888 specieller entwickelte. Die Wahl von Plön als Ort für die Anlage der projektierten Station erscheint uns wegen der Nähe der Universitätsstadt Kiel sehr glücklich getroffen zu sein, weil von da aus im gegebenen Falle instrumentelle und literarische Hülfsmittel immer leicht beschafft werden können. Ebenso würden aber auch die jungen Zoologen der Universität Kiel in Plön eine günstige und rasch zu erreichende Gelegenheit haben, sich in der Erforschung der einheimischen Gewässerfauna zu üben, so daß die Entscheidung für die genannte holsteinische Stadt, welche an einem 50 qkm großen See liegt, in doppelter Hinsicht Billigung verdient. A.

Zoologische Station an der Nordseeküste. Der Deutsche Fischereiverein, bezw. die für Küsten- und Hochseefischerei bestimmte Abtheilung desselben hat einen schon lange gehegten Plan, demzufolge an der Nordseeküste eine zoologische Station errichtet werden sollte, im Jahre 1888 zur Ausführung gebracht. Der Ort, an welchem sich die Station befindet, soll ebenso wechseln, wie die ihr vorgeschriebene Aufgabe, da die auf der Station vorzunehmenden wissenschaftlichen Arbeiten den verschiedenen Gebieten der Fischerei zu gute kommen sollen. Die erste „wandernde“ Station wurde im Auftrage des genannten Vereins 1888 durch Dr. Ehrenbaum aus Berlin in Dikum am Dollart eingerichtet, um dort die Naturgeschichte der Nordbiegarneele zu studieren. Die umfassenden Arbeiten, die Dr. Ehrenbaum vornahm, konnten im Laufe des ersten Sommers nicht abgeschlossen werden, und der Verein hegt deshalb die Absicht, die Station von Ostern 1889 ab während des ganzen Jahres, also auch im Winter, in Thätigkeit zu lassen. D.

Eine botanische Station wurde vergangenes Jahr im einfachsten Maßstabe auf der den Engländern gehörigen Insel St. Lucia, einer der kleinen Antillen, errichtet. Ein zur Kontrollirung der von Mr. John Gray geleiteten Anstalt eingesetzter Ausschuß berichtet, daß in Anbetracht der großen Schwierigkeiten, die sich einem solchen Unternehmen in den Weg stellen, der besonderen Bodenbeschaffenheit und der zu Gebote stehenden Mittel, das bisher Geleistete zufriedenstellend sei. Am errentlichsten sei es, daß die Landleute des Bezirkes an den Fortschritten der Station Anteil zeigen, insofern sie immer häufiger den Rat des Vorstehers in Anspruch nehmen und sich Samen von ihm geben lassen. Bereits ist die Nachfrage nach Coca-, Kaffee- und Muskatnuspflanzen so groß, daß man neues Land zur Vergrößerung des Gartens wird erwerben müssen. M.—s.

Bressa-Preis. Die kgl. Akademie der Wissenschaften in Turin macht in Uebereinstimmung mit den von Dr. Cesare Alessandro Bressa letztwillig getroffenen Bestimmungen und gemäß dem am 7. Dezember 1876 veröffentlichten Programm bekannt, daß die Frist für den Wettbewerb auf Grund wissenschaftlicher, in den Jahren 1885—88 gemachter Arbeiten und Entdeckungen, zu welchem nur Italiener zugelassen waren, am 31. Dezember 1888 abgelaufen ist. Die Akademie bringt nunmehr zur Kenntnis, daß am 1. Januar 1887 die neue Frist für die Bewerbung um den siebenten Bressa-Preis begonnen hat, zu welcher Forscher und Erfinder aller Nationen zugelassen sind. Derjenige Forscher oder Erfinder, gleichgültig welcher Nation er angehört, der während der Jahre 1887—90 nach dem Urteil der königlichen Akademie der Wissenschaften in Turin die wichtigste und nützlichste Entdeckung

gemacht oder das wertvollste Werk über Gegenstände der Physik, Naturgeschichte, Mathematik, Chemie, Physiologie, Pathologie, Geologie, Geschichte, Geographie oder Statistik veröffentlicht hat, erhält den Preis. Die Bewerbung wird am 31. Dezember 1890 geschlossen. Die Höhe des Preises beträgt 12 000 Lire. Er darf keinesfalls an italienische Mitglieder der Turiner Akademie verliehen werden. M—s.

Eine **ungarische ethnographische Gesellschaft** ist in Budapest in der Bildung begriffen. Der Zweck derselben ist das Studium über Ursprung und Gestalt, Entwicklung und Mischung der heimlichen Volksstämme, deren ethnischen und anthropologischen Charakter, über die Aeusserungen der Volksseele und des Volkslebens, kurz über alles, was die Wissenschaft unter dem Namen Folklore zusammenfaßt. Präsident der Gesellschaft ist Paul Hunfalvy. D.

Ein **internationaler physiologischer Kongress** tritt im September in Basel zusammen. Unter seinen Leitern befinden sich von deutschen Gelehrten Prof. Heidenhain in Breslau und Prof. Hensen in Köln.

Eine **Nordpolfahrt** werden die Privatdozenten Dr. Walther und Kilschthal in Jena Anfang März unternehmen.

Mit der **zoologischen Erforschung** des Litoralegebietes von Korsika und Tunis wurden von der französischen Regierung H. Fol und Barrois betraut.

Eine **chinesische wissenschaftliche Expedition** unter der Führung des gelehrten Miao langte im Dezember 1888 in Jchuist an.

S. Fruchstorfer hat eine zoologische Sammelfreise nach Ceylon, Malakka und Borneo angetreten, nachdem er vor neun Monaten von einem mehrjährigen Aufenthalt in Brasilien zurückkehrte. H. D.

Pflanzen aus Kleinasien. Garteninspektor J. Bornmüller in Belgrad hat seine Stellung am botanischen Garten daselbst aufgegeben und unternimmt beßens Anlegung von Pflanzensammlungen eine Reise in das nordöstliche Kleinasien. Bornmüller hat bereits früher aus Syrien, Dalmatien, Montenegro, Griechenland, Türkei, Kleinasien, Bulgarien und Rumänien innerhalb sieben Monaten reiche Sammlungen mitgebracht. Während seines Aufenthalts in Serbien hat er sich die orientalischen Sprachen speciell die türkische, zu eigen gemacht. Er wird auf seiner jetzigen Reise Stützquartier in Amasia nehmen und die Distrikte Kleinasiens erforschen, welche außer Kotschy (und dieser nur im Fluge) noch kein Botaniker betreten hat. Die Bestimmung der Phanerogamen wird Prof. Haussknicht in Weimar, die der Flechten Garteninspektor Stein in Breslau übernehmen. Abnehmer sind gebeten, ihre Wünsche Herrn Dr. S. Mödel in Leipzig, Marienstraße bekannt, zu geben. M—s.

Neues Werk über Pflanzenkrankheiten. Prof. G. Briosi und Dr. F. Cavara vom Instituto botanico zu Pavia beabsichtigen die Herausgabe eines Werkes unter dem Titel: *Funghi parassiti delle piante coltivate od utili* (Die parasitischen Pilze der Kultur- oder Nuzupflanzen). Das Werk wird enthalten: Die getrockneten Pflanzen, eine Zeichnung davon, eine Beschreibung und eine Zusammenstellung der Heilmittel der durch die Pilze verursachten Krankheiten. Es wird in Fasciceln von je 25 Exemplaren ausgegeben werden. Der Preis des Fascicels beträgt für Italien 6,50 Lire, für das Ausland 7,50 Lire. Am ganzen werden etwa 20 Fascicel erscheinen, alle Zahl 4—5. M—s.

Zoologische Sammlung. Mr. Francis Day (Kenilworth House, Pittville), welcher erst kürzlich dem Museum in Cambridge eine schöne Sammlung indischer Vögel schenkte, hat jetzt den Rest seiner zoologischen Sammlung dem British Museum übergeben. Die Sammlung enthält etwa 1500 Exemplare indischer Fische, wovon 500 ausgestopft, die übrigen in Spiritus konserviert sind. Auch viele englische Fische, teils ausgestopft, teils in Spiritus, befinden sich in der Sammlung. Ferner enthält dieselbe etwa 1000 Exemplare

von Krustaceen aus allen Gebieten Indiens und Birmas, sowie einige aus England. Unter den indischen Fischen sind Exemplare aus der berühmten Sammlung des Dr. Jordan, und unter den britischen Fischen finden sich namentlich interessante hybride Salmoniden aus Sir James Maitlands Fischezucht zu Howietown in Schottland. M—s.

Sammlung von Photographien. Prof. Ruschkehoff hat der russischen geographischen Gesellschaft eine interessante Sammlung von 175 Photographien zum Geschenk gemacht, welche die Wirkungen des letzten großen Erdbebens von Wjernoje darstellen. Sie zeigen mit großer Genauigkeit den an den Häusern verursachten Schaden, sowie auch mehrere geologische Veränderungen, die infolge des Erdbebens eingetreten sind. M—s.

Ein **zoologisches Museum** für die Universität Upsala, welches eine vollständige Darstellung von der Fauna Scandinaviens, nebst Vögeln, Lagern u. s. w. gibt, wird von Dr. Rothoff eingerichtet. Es ist dies das einzige Museum der Art in Schweden. M—s.

Der „Cercle floral“ in Antwerpen ist mit der Organisation einer **internationalen Ausstellung für Pflanzengeographie** beschäftigt, welche im Laufe des Jahres 1890 stattfinden soll.

Eine **wertvolle anatomische und pathologische Sammlung** wurde der Universität Göttingen vom braunschweigischen Ministerium zum Geschenk gemacht.

Die „Colorado Ornithological Association“ hat sich zu einer Vereinigung mit weiteren Zielen umgestaltet und den Namen „Colorado Biological Association“ angenommen. Der Zweck ihrer Thätigkeit ist namentlich die genaue Erforschung der Fauna und Flora Colorados. Die Gesellschaft hofft die höchste Autorität zu werden in allen Dingen, die sich auf die Biologie des Staates beziehen, sowohl hinsichtlich der wissenschaftlichen, als der wirtschaftlichen Gesichtspunkte, und sie wird sich in den Dienst des Publikums stellen, um demselben über Fragen Auskunft zu erteilen und eingesandte Tiere und Pflanzen zu bestimmen. M—s.

Verkauf von Herbarien. Herr B. Fleischer, evangelischer Pfarrer in Sloupnice bei Leitomischl (Böhmen) stellt ein Herbarium von ca. 5000 Arten mit 10600 Exemplaren zum Verkauf. Die Pflanzen stammen aus Oesterreich, Böhmen, Mähren, Ungarn, Schweiz, Tirol, Kärnten, Steiermark, Dalmatien, Italien, Griechenland u. s. w.

Ferner wird der Verkauf eines Herbariums angekündigt, welches aus etwa 11500 Arten in 65000 Exemplaren besteht, größtenteils aus Nordeuropa, Spitzbergen, Nowaja Semlja u. s. w. Etwas mehr als ein Tausend Arten gehören zur Flora Kleinasiens und Nordafrikas. 600 Arten exotischer Farne sind darunter. Käufer wollen sich wenden an Dr. Elmquist in Derebro (Schweden). M—s.

Vermächtnis. Der verstorbene Herr Samuel Miller zu Lynchburg, U. S., vermachte der Universität von Virginia 100 000 Dollar, mit der Bestimmung, daß die Zinsen dieses Kapitals verwendet werden sollten „zur Förderung der Landwirtschaft als Wissenschaft und praktische Kunst durch Belehrung der Jugend des Landes in diesem Fach und den damit in Verbindung stehenden Wissenschaften“. Ein Teil der Zinsen soll zum Nutzen der bereits an der Universität betriebenen Agrulturchemie verwendet werden; der größere Teil aber ist zur Förderung biologischen Unterrichts und Forschens bestimmt. Es wird ein biologisches Laboratorium hergestellt, so daß die Schüler neben den Vorlesungen Gelegenheit zu praktischen Arbeiten haben. Der Unterricht erstreckt sich auf allgemeine Biologie, Zoologie, vergleichende Anatomie und landwirtschaftliche Biologie. Letzter des Instituts ist Albert S. Tuttle, bisher Professor der Biologie an der Ohio-Universität zu Columbus. M—s.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		14 ^h 29 δ Libræ				1
2		11 ^h 9 γ Cygni				2
3		16 ^h 24 ^m α I E	17 ^h 4 U Coronæ	8 ^h 57 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 8.8 Grösse		3
4		14 ^h 6 U Ophiuchi	14 ^h 37 ^m α II E	13 ^h 36 ^m } α • I	16 ^h 50 ^m } α • III	4
5		7 ^h 30 ^m E. d. } BAC 1563	8 ^h 8 R Canis maj.	15 ^h 51 ^m } 10 ^h 8 U Ophiuchi	19 ^h 31 ^m } 11 ^h 8 Y Cygni	5
6		8 ^h 46 ^m A. h. } 5 ¹ / ₂	16 ^h 8 U Cephei			6
7		12 ^h 1 R Canis maj.				7
8		9 ^h 51 ^m E. d. } α Gemin.				8
9		10 ^h 57 ^m A. h. } 6	14 ^h 4 δ Libræ	12 ^h 54 ^m E. d. } BAC 2925	15 ^h 4 U Ophiuchi	9
10		11 ^h 27 Y Cygni	12 ^h 31 ^m E. d. } α Canceri	13 ^h 21 ^m A. h. } 6 ¹ / ₂	16 ^h 4 U Cephei	10
11		9 ^h 43 ^m E. d. } 35 Canceri	13 ^h 19 ^m A. h. } 6	15 ^h 21 U Coronæ	17 ^h 10 ^m α II E	11
12		10 ^h 45 ^m A. h. } 6 ¹ / ₂	14 ^h 57 ^m E. d. } 8 Leonis			12
13		11 ^h 5 U Ophiuchi	15 ^h 40 ^m A. h. } 6	15 ^h 29 ^m } α • I		13
14		8 ^h 2 ^m E. d. } 37 Leonis	11 ^h 27 Y Cygni	17 ^h 44 ^m } α • I		14
15		9 ^h 8 ^m A. h. } 6	11 ^h 53 ^m } α • II	16 ^h 2 U Ophiuchi	16 ^h 1 U Cephei	15
16		7 ^h 7 R Canis maj.	14 ^h 30 ^m } α • II	14 ^h 0 δ Libræ		16
17		11 ^h 0 R Canis maj.	11 ^h 6 Y Cygni			17
18		12 ^h 3 U Ophiuchi	13 ^h 33 ^m α III A			18
19		11 ^h 5 Y Cygni	12 ^h 8 U Coronæ	Mira Ceti im kleinsten Licht		19
20		10 ^h 8 Canceri	16 ^h 9 U Ophiuchi	17 ^h 27 ^m E. h. } BAC 6088		20
21		14 ^h 40 ^m α I E		18 ^h 10 ^m A. d. } 6	13 ^h 3 ^m E. h. } BAC 6448	21
22		9 ^h 4 Algol	11 ^h 5 Y Cygni	13 ^h 1 U Ophiuchi	13 ^h 57 ^m A. d. } 6	22
23		11 ^h 50 ^m } α • I	14 ^h 29 ^m } α • II	15 ^h 8 U Cephei		23
24		14 ^h 6 ^m } α • I	17 ^h 7 ^m } α • II			24
25		9 ^h 2 U Ophiuchi	16 ^h 4 ^m E. h. } BAC 6878			25
26		9 ^h 8 R Canis maj.	17 ^h 0 ^m A. d. } 6 ¹ / ₂	14 ^h 57 ^m α III E	17 ^h 16 ^m E. h. } γ Capric.	26
27		11 ^h 4 Y Cygni	13 ^h 2 δ Libræ		18 ^h 8 ^m A. d. } 5 ¹ / ₂	27
28		10 ^h 5 U Coronæ				28
29		13 ^h 8 U Ophiuchi	15 ^h 4 U Cephei			29
30		10 ^h 0 U Ophiuchi	11 ^h 3 Y Cygni	16 ^h 33 ^m α I E		30
31		13 ^h 43 ^m } α • I	13 ^h 2 δ Libræ			31
32		15 ^h 59 ^m } α • I	14 ^h 6 U Ophiuchi	15 ^h 1 U Cephei	γ Cygni im grössten Licht	32

Merkur kommt am 25. in obere Konjunktion mit der Sonne und bleibt daher den ganzen Monat dem bloßen Auge unsichtbar. Venus, im Sternbild des Widder, geht am 9. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über und eilt nun rasch zur Sonne, mit welcher sie am 30. in untere Konjunktion kommt. Mars geht auch in diesem ganzen Monat eine Viertelstunde nach 8 Uhr unter und fängt an, gegen Ende des Monats in den Sonnenstrahlen zu verschwinden. Jupiter geht im Sternbild des Schützen am 24. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Er geht anfangs um 1¹/₄ Uhr morgens, zuletzt kurz vor Mitternacht auf. Am 20. ist er bei seinem Aufgang noch nahe beim Mond, welcher ihn drei Stunden vorher bedeckt hatte. Saturn, im Sternbild des Krebses, geht am 14. aus der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Er geht anfangs um 4 Uhr, zuletzt um 2 Uhr morgens unter. Uranus, rückläufig im Sternbild der Jungfrau, kommt am 9. in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht sichtbar. Neptun ist noch rückläufig im Sternbild des Stiers.

Von den Veränderlichen des Algoltypus verschwindet γ Tauri nun in den Sonnenstrahlen. Algol selbst läßt bei der einzigen gebotenen Gelegenheit am 20. sein kleinstes Licht wegen geringer Höhe über dem Horizont und wegen baldigen Untergangs während der Lichtzunahme nicht genau festlegen. Die Minima von U Cephei beginnen gegen Ende des Monats aus beiden Zweigen der Lichtkurve sich bestimmen zu lassen.

Der bald seit 300 Jahren durch David Fabricius bekannte veränderliche Stern Mira im Walfisch erreicht sein kleinstes Licht um die Mitte des Monats; er bleibt im Fernrohr als ein Stern 9. Größe von fast gleicher Helligkeit mit seinem sehr nahesten Begleiter sichtbar. Am Ende des Monats erlangt der seit 200 Jahren bekannte, von G. Kirch entdeckte veränderliche Stern im Halbe des Schwanzes, γ Cygni, seine größte Helligkeit.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Am 27. Dezember vormittags ist im südlichen Norwegen bei Mandal auf Fieflero, in Torrisdal und an mehreren anderen Orten ein Erdbeben verspürt worden.

Am Morgen des 18. Januar wurden die Bewohner von Edinburgh und Umgegend durch einen ziemlich heftigen Erdstoß beunruhigt. Um 7 Uhr morgens wurden viele geweckt durch schaukelnde Bewegung ihrer Betten und das von losen Gegenständen wie Geschir, Uhren u. s. w. verursachte Geräusch. In Portobello stürzte die Decke einer Kirche herunter. In Gogar wurde ein Knabe aus dem Bette geworfen. Das Erdbeben war von einem raschelnden Geräusch begleitet. Es ist bemerkenswert, daß, während aus Comrie im Hochland häufig Erdbeben gemeldet werden, dieses seit vielen Jahren das erste in Edinburgh verspürt ist. Die Temperatur war für die Jahreszeit außerordentlich hoch, 13° C. im Schatten. Dabei raste ein fürchterlicher Sturm aus Westen.

Am 24. Januar wurde Sparta in Kleinasien von einem verheerenden Erdbeben heimgesucht, durch welches 300 Häuser zerstört wurden.

In Klagenfurt wurde am 27. Januar abends 10 Uhr 49 Min. in beinahe allen Stadtteilen eine auf fallende heftige wellenförmige Erdschütterung in der Dauer von mehreren Sekunden beobachtet. Ziemlich übereinstimmend wird die Richtung des Stoßes von West nach Ost angegeben. Das Gebäude des dortigen Benediktinerkollegiums wurde derart erschüttert, daß die Gegenstände in den Zimmern in Bewegung kamen.

In Laibach wurde am selben Tage ein von Süd nach Nord gehender Erdstoß mit nachfolgender 1 1/4 Sek. schaukelnder Bewegung, die mit einem unterirdischen Geräusch verbunden war, wahrgenommen. Auch nach diesem wiederholten sich später schwache Oszillationen.

Am 27. Januar machte sich zu Ala in Südtirol ein schwacher Erdstoß bemerklich. Es stellte sich nach demselben plötzlich Scirocco ein.

In Franz bei Cilli wurde am 27. Januar abends 10 1/4 Uhr ein ziemlich heftiges Erdbeben in der Richtung von Nordost nach Südwest verspürt, welches etwa 5 Sekunden anhielt.

In Ottendorf bei Mittweida in Sachsen wurde am 31. Januar nachmittags 1/4 1/4 Uhr ein heftiger Erdstoß verspürt, der mit einem Geräusch verbunden war, welches mit dem Rollen des Donners Ähnlichkeit hatte.

Am 4. Februar wurde um 5 Uhr morgens ein Erdbeben im „Hotel Semmering“ auf dem Semmering deutlich wahrgenommen, welches von einem starken unterirdischen Getöse begleitet war. Sämtliche Bewohner erwachten infolge der Erschütterung, welche die Möbel in Bewegung setzte und die Gläser in den Kästen klirren ließ.

Auf der Insel Vulkano fanden am 12. Februar innerhalb 7 1/2 Stunden 99 und am 14. Februar innerhalb 8 Stunden 112 vulkanische Explosionen statt, doch wurde dabei gar keine Erschütterung des Bodens wahrgenommen.

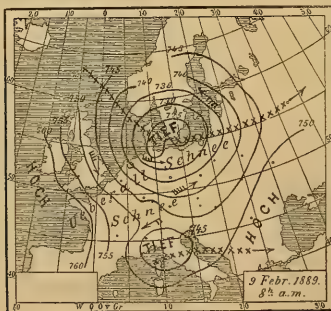
Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Februar 1889.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch kaltes, trübes, vielfach unruhiges Wetter mit häufigen Schneefällen. Hervorzuheben sind die Gewittererscheinungen am 2. und 6. insbesondere für das nordwestliche Deutschland und die von Vereisungsstürmungen begleiteten Schneefälle zu Anfang und Ende des Monats.

In den ersten Tagen des Monats zeigte der Luftdruck und mit ihm die atmosphärischen Erscheinungen Aenderungen, wie sie sehr selten vorkommen mögen. Ein tiefes Minimum,

als am 2. nördlich von den Shetlandsinseln ein neues Minimum erschien, welches über den britischen Inseln West- und Nordweststürme erzeugte, die von erheblicher Abkühlung begleitet waren, welche letztere sich bis zum folgenden Tage ostwärts über Deutschland hinaus bis nach Rußland hin ausbreitete, während stürmische Winde nicht zur Entwicklung kamen. Bemerkenswert sind die Gewittererscheinungen, welche am 2. nachmittags auf der Strecke Helgoland-Berlin stattfanden und die jedenfalls mit der raschen Abkühlung in Zusammenhang stehen.



welches am Vortage über Nordschottland erschienen war, schritt bis zum 1. morgens mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit und begleitet von heftigen Stürmen bis nach den russischen Ozeanprovinzen fort, wobei an der deutschen Küste die Winde von Südwest nach Nord drehen und überall einen böigen Charakter annahmen. Raun war dieses Minimum nach dem Innern Rußlands verschwunden,

Das Frostwetter trat am 3. in dem größten Teile des nordwestlichen Deutschlands ein und verbreitete sich dann mit zunehmender Intensität rasch über das ganze deutsche Gebiet. Am 4. verlief die Frostgrenze von Vorkum über Altkirch nach Steiermark hin, am 5. war schon fast ganz Frankreich in dem Frostgebiet aufgenommen.

Schneefälle waren in den ersten Tagen des Monats

häufig und vielfach ergiebig, so daß mit eintretendem Froste sich bald eine beträchtliche und ausgedehnte Schneedecke über Deutschland gebildet hatte.

Hervorzuheben ist die außerordentlich starke Schwankung des Luftdruckes, wie er in vielen Jahren nicht vorgekommen ist. In 24 Stunden sank der Luftdruck am 1. in Sumburghead um 21 mm, am 5. in Westervig um 20 mm, in Hamburg um 17 mm, in Sönnemünde um 19 mm, am 3. stieg er in Sumburghead um 30 mm.

Ein tiefes Minimum, von Nordwesten kommend, lag am 9. morgens über Dänemark, bis zum Vorstöße der Alpen stürmische Luftbewegung mit ausgebreiteten Schneefällen hervorrufo. Am Abend, als die südwestlichen Winde in nordwestliche übergingen, fanden an der deutschen Nordküste Gewitter statt. In Großbritannien stellten sich nach andauernd milder Witterung strenge Kälte ein, dabei fanden allenthalben heftige Schneestürme statt, welche vielfache Verkehrsstörungen veranlaßten. In Deutschland nahm hauptsächlich wegen des Vorhandenseins der Schneedecke die Kälte successive zu. Am 12. sank in Memel die Temperatur auf -14° , in Hamburg auf -14° , in Chemnitz auf -13° C.; am 13. in Memel und Wiesbaden auf -17° in Hamburg auf -14° , in Kassel auf -18° und in Münster auf -20° C. Die Schneehöhe betrug am 11. in Hamburg 27, Wilhelmshaven 20, Berlin 13, Wiesbaden 29 und Bamberg 15 cm; am 12. in Rügenwaldermünde 20, Hamburg 27, Wiesbaden 40 und Bamberg 25 cm; am 13. in Kassel 28 cm. Durch diese sehr starken Schneefälle wurden die Verkehrsstörungen hervorgerufen, welche sich über fast ganz Deutschland erstreckten und die noch in unserer frischen Erinnerung sind.

Die Wetterlage am 9., welche die strenge Kälte dieses Zeitraumes einleitete, haben wir durch obige kleine Wetterkarte veranschaulicht.

Das Tauwetter, welches am 14. im westlichen Deutschland eintrat, wurde veranlaßt durch eine tiefe Depression, welche rasch über die nördliche Nordsee und Südfandinavien hinwegzog und stürmische Luftbewegung über Westdeutschland hervorrief, unter deren Einfluß die Temperatur schnell sich erhob. Indessen rihte die Frostgrenze nur sehr langsam ostwärts fort, erst am 19. wurde ganz Deutschland frostfrei.

Jedoch hatte das Tauwetter nicht langen Bestand: schon am 21., als über Centraleuropa unter der Wechselwirkung eines barometrischen Maximums im Westen und

einer Depression am Nigaischen Bufen über Deutschland nördliche Winde wehten, setzte der Frost wieder ein und drang mit zunehmender Intensität rasch weiter ostwärts vor. Am 25. war ganz Frankreich und Oberitalien von der Frostgrenze eingeschlossen, in Chemnitz wurden sogar -20° C. beobachtet.

Das Wetter war andauernd trübe, Schneefälle waren sehr häufig und zum Teil ergiebig, so daß am Monatschlusse sich eine erhebliche Schneedecke angelagert hatte. Die Schneehöhe betrug am 26. in Königsberg 26, Neufahrwasser 22, Sönnemünde 9, Kassel 15 und Berlin 20 cm. Die Wetterlage am 26., bei welcher namentlich starke Schneefälle stattfanden, ist durch obiges Räkchen dargestellt. Der Monat Februar schloß mit einem erheblichen Wärmemangel ab.

Die nachstehende Tabelle gibt eine übersichtliche Darstellung der Abweichungen der Temperatur von den Normalwerten von 5 zu 5 Tagen, sowie der Niederschlagsmengen und Niederschlagsstärke für den Monat Februar 1889:

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens ($^{\circ}$ C.).												
Zeit-	Memel	Emmer-	Bam-	Borkum	Kassel	Berlin	Wieslau	Carls-	Rügen-	Wien-		
raum												
1.-5.	+0.6	-2.7	+0.8	+0.3	-0.1	+3.0	+4.3	+2.5	+5.5			
6.-10.	+0.3	-1.2	-2.2	-2.0	-2.4	-1.3	+0.6	-1.6	-0.7			
11.-15.	-4.7	-5.5	-6.2	-3.1	-8.4	-6.3	-2.9	-5.6	-3.3			
16.-20.	+1.5	+0.8	+1.2	+2.6	+1.3	+2.3	+3.2	+2.8	+3.7			
21.-25.	+0.1	-1.2	-1.3	-2.5	-6.2	-3.5	-3.2	-3.8	-6.8			
26.-31.	-3.1	-2.9	-4.6	-3.7	-7.2	-5.3	-6.7	-10.6	-9.3			
Mittel	-0.9	-1.2	-2.6	-1.0	-3.8	-1.8	-0.8	-2.7	-1.8			
2) Niederschlagsmenge, Monatssummen (mm).												
31	16	70	?	79	70	56	67	75				
3) Anzahl der Niederschlagstage.												
11	9	20	?	25	22	16	18	21				

Einen Ueberblick über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse des ganzen verfloffenen Winters gibt folgende Tabelle:

1) Temperatur.												
Monat	Memel	Emmer-	Bam-	Borkum	Kassel	Berlin	Wieslau	Carls-	Rügen-	Wien-		
Dezemb.	+1.2	+1.0	+1.2	+1.3	+0.5	+0.8	+1.3	-2.0	-1.6			
Januar	-1.1	-1.2	-2.2	-1.3	-2.3	-2.6	-2.5	-1.8	-1.0			
Februar	-0.9	-1.2	-2.6	-1.0	-3.8	-1.8	-0.8	-2.7	-1.8			
2) Niederschlagsmenge (Monatssummen).												
Dezemb.	17	15	33	33	15	22	16	14	12			
Januar	18	10	27	30	24	22	16	18	17			
Februar	33	10	70	?	79	70	56	67	75			
3) Niederschlagstage.												
Dezemb.	6	9	10	8	10	8	8	4	4			
Januar	6	4	8	8	8	9	8	6	9			
Februar	11	9	20	?	25	22	16	18	21			

Hamburg.

Dr. W. A. van Beber.

Biographien und Personalnotizen.

Privatdozent Dr. Ketteler in Bonn ist zum Professor der Physik an der dortigen Universität ernannt worden.

Freih. v. Richtshofen, Professor an der Universität Berlin, wurde von der Societä Geographica in Rom die große goldene Ehrenmedaille verliehen.

Dr. Hergesell, Lehrer am protestantischen Gymnasium in Straßburg, habilitierte sich an der dortigen Universität für Erdkunde und wurde von der Landesregierung mit der Leitung und Bearbeitung der meteorologischen Angelegenheiten von Elsaß-Lothringen beauftragt.

Dr. Clemens Hartlaub wurde zum Assistenten bei dem Zoologisch-zoologischen Institut in Göttingen ernannt.

Dr. D. Lehmann, Professor für Elektrotechnik in Dresden, wurde als Professor der Experimentalphysik an die Technische Hochschule in Karlsruhe berufen.

Professor Dr. Stöhr in Würzburg wurde zum Professor der Anatomie an der Universität Zürich ernannt.

Hilkebrand, Sans, wurde auf den neu errichteten Lehrstuhl für vorgeschichtliche Archäologie an der Universität Stockholm berufen.

Dr. Kansen erhielt von der Geographischen Gesellschaft in Stockholm die Vega-Medaille.

Dr. Carl M. Fürst ist zum außerordentlichen Professor

für Anatomie an der Universität Lund ernannt worden.

Die englische Geologische Gesellschaft hat folgende Medaillen und Stipendien vergeben: die Wollaston-Medaille an Prof. T. B. Bonney; die Darwin-Medaille an Prof. James Geikie; die Lyell-Medaille an Prof. Boyd Dawkins; die Bigsby-Medaille an Mr. J. J. Harris Teall.

Dr. G. J. Mattei, zweiter Assistent des Botanischen Instituts in Bologna, ist zum ersten Assistenten befördert worden; als zweiter Assistent ist Dr. Pio Volzani aus Treviso eingetreten.

Dr. J. Morin in Bologna ist zum Professor der Botanik an der Universität in Sassari ernannt worden.

P. Johann G. Hagen (S. J.) wurde bei dem neu errichteten Georgetown College in Washington, D. C. zum Direktor der Sternwarte ernannt.

Totenliste.

Bigelius, W. J., Zoolog, Mitarbeiter an dem Jahresbericht der Zoologischen Station in Neapel, starb 3. Dezember 1888 in Haag.

Zigmondi, Wilhelm, Bergwerkstechniker und bekannter

glücklicher Quellenfinder, starb 21. Dezember 1888 in Budapest.

Scheit, Dr. Max, Lehrer an der höheren Bürgerschule in Sonnenberg, starb, 30 Jahre alt, am 22. Dezember 1888 zu Marktsuhl bei Eisenach. Der Verstorbene hat sich namentlich durch seine Abhandlung über die Wasserbewegung im Holze bekannt gemacht.

Hennecart, Rektor der französischen Botaniker, geb. 1797, starb in Paris 23. Dezember 1888.

Mrs. Merrifield, die mehrere Arbeiten über Algen und verwandte Gegenstände veröffentlicht hat, starb 4. Januar im Alter von 85 Jahren.

Meninghini, G., seit 1849 Professor der Geologie in Pisa, starb daf. 29. Januar, 78 Jahre alt.

v. Dechen, Obergberghauptmann, Mitglied des preussischen Staatsrats, bedeutender Geolog, starb 15. Febr. in Bonn.

Ybañez, spanischer General, Präsident der Internationalen Geodätischen Gesellschaft, starb in Madrid.

Litterarische Rundschau.

Julius Maier u. W. S. Preece, Das Telephon und dessen praktische Verwendung. Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1889. Preis 9 M.

Das vorliegende Buch muß als eine bedeutungsvolle Erscheinung auf dem Gebiete der elektrotechnischen Litteratur bezeichnet werden, die auch dem Physiker vom Fache und dem Laien, der für diesen Zweig der angemandten Physik Sinn besitzt, Interesse abgewinnen und sehr belehrend wirken wird. Der in diesem Berichte über den gegenwärtigen Stand der Telephonie — so läßt sich wohl das Buch bezeichnen — gehäufte, mit großem Geschick verarbeitete Stoff bezieht sich unter anderem auf eine Reihe von Einrichtungen und telephonischen Apparaten, die noch nicht bekannt gemacht wurden, und aus diesem Grunde, sowie wegen des Umstandes, daß von den vorhandenen Systemen und Anordnungen für das Buch nur jene ausgewählt werden mußten, welche praktische Erfolge aufzuweisen hatten, war die Aufgabe, welcher die Verfasser sich unterzogen, keine leichte. Es ist fast durchwegs auf die neuesten Formen der telephonischen Einrichtungen, die sich in der Praxis bewährt haben, Rücksicht genommen worden, doch wurden bemerkenswerte ältere Erfindungen, die außer Gebrauch stehen, wenigstens skizziert; auch der geistlichen Entwicklung der Telephonie ist am passenden Orte gedacht worden. Im ersten Teile findet man akustische Erörterungen über Schall und Sprache, über die Grundgesetze der Induktion im allgemeinen, über die Einrichtung des Belltelephons, der Kohlenlephone und Mikrophone; in klarer Weise wird die Theorie des Telephons und des Mikrophons zu geben versucht. Die heute am meisten verbreiteten Empfänger, sowie die Sender oder Transmitter werden besprochen und durch deutliche Figuren dargestellt. Dabei wird auf die Apparate besondere Rücksicht genommen, mit welchen die elektrischen Ausstellungen der letzten Jahre besichtigt wurden. Von speziellen Telephonen werden jenes von Reis, der Handempfänger von Gray, der Elektromagnetograph von Edison, das Quecksilbertelephon von Breguet, die Radiophone und Photophone, das Ferntelephon von Preece und der Edison'sche Phonograph eingehend besprochen. Die Erörterung der relativen Leistungsfähigkeit einiger Transmitter bildet den Schluß des ersten Teiles. Nachdem im folgenden die Beschaffenheit des zum Telephonieren geeigneten Drahtes, die Hilfsapparate zur Einrichtung einer Fernsprech- oder Endstelle, die Zwischenpredrer, sowie die Centralstellen beschrieben wurden, wenden sich die Verfasser zur detaillierten Darstellung der verschiedenen telephonischen Systeme, der Einschaltung mehrerer Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung, des Telephonierens auf weite Entfernung unter besonderer Berücksichtigung des Systems von Hupferberge. Von besonderem Interesse sind die Bemerkungen über Multiplextelephonie. Von den weiteren Anwendungen des Telephons sind jene für den Telegraphenbetrieb, für die Musikübertragung, für ärztliche Zwecke (Berücksichtigung der Apparate von Bonnet) hervorgehoben worden. Die Verwendung der Induktionsmagne von Hughes zu Tauchervorrichtungen, zum Auffinden von Torpedos u. s. w., ebenso jene des Telephons für militärische Zwecke ist in übersichtlicher Weise zur Darstellung gelangt. — Der

letzte Abschnitt ist der Skizzierung des Rechtszustandes der Telephonie in den verschiedenen Ländern gewidmet; auch wird ein statistischer Nachweis über bestehende Telephonnetze gegeben. Wir können das vortreffliche Buch, dessen reichen Inhalt wir nur in aller Kürze Weise namhaft machen konnten, aufs Beste den Freunden der Naturwissenschaft im allgemeinen, den der Elektrotechnik Besessenen im besonderen empfehlen.

Troppan.

Direktor I. G. Wallentin.

Karl von Frisch, Allgemeine Geologie. Mit 102 Abbildungen. Bibliothek geographischer Handbücher, herausgegeben von F. Kugel. Stuttgart, Engelhorn. 1888. Preis 14 M.

Das vorliegende Werk ist dem von zahlreichen hervorragenden Geographen geäußerten Wunsche entsprungen, ein Handbuch zu besitzen, in welchem die Lehren der allgemeinen Geologie in gründlicher und dabei doch übersichtlicher Weise, zugleich mit besonderer Rücksicht auf das Bedürfnis des Geographen behandelt werden. Der durch seine Arbeiten sowohl auf geographischem als geologischem Gebiet rühmlichst bekannte Verfasser war gewiß am meisten berufen und am besten in der Lage, dieser Aufgabe gerecht zu werden. Wie er im Vorwort sagt, hat er das Werk „in der Uebersetzung geschrieben, daß naturwissenschaftliche Lehren nie auf Theorien und Hypothesen begründet werden sollen, sondern nur auf Erfahrungen und Beobachtungen“. Er geht deshalb in seiner Betrachtung nicht, wie es sonst in den Lehrbüchern der Geologie vielfach üblich ist, von der Kant-Laplace'schen Theorie über die Entstehung der Erde aus, sondern von der Beobachtung zugänglichen Erdoberfläche, nicht von unbewiesenen Dogmen, sondern von feststehenden Thatfachen. Im ersten Teil, der Geophysikographie, betrachtet er die Stellung des Erdkörpers im Sonnensystem, sowie seinen Bestand aus Erdkruste, Meer und Atmosphäre, und die allgemeinen Erscheinungen, welche diese darbieten, wie Relief- und Temperaturverhältnisse, Luft- und Meeresströmungen, Niederschläge, spezifisches Gewicht und magnetisches und elektrisches Verhalten des Erdballs. Im zweiten Teil, der Geotektonik oder Lagerungslehre, wird der Aufbau der Erdkruste aus Gebirgsgliedern behandelt, im dritten Teil, der Geomorphie, werden die Gesteine und ihre Bildung, im vierten Teil, der Geomedanik oder physikalischen Geologie, die Veränderungen, welche die Erdkruste durch Erosion, Senkungen und Entsetungen, vulkanische Vorgänge und Erdbeben erleidet, und die Kräfte, welche dieselben hervorgerufen, besprochen. Im letzten Teil, der Geogenie oder historischen Geologie, folgt dann ein Ueberblick über das, was über die früheren Zeiträume der Erdgeschichte und insbesondere über die Veränderung der organischen Welt und der Erdoberfläche nach den Beobachtungen an den während derselben erfolgten Ablagerungen wirklich bekannt ist, und werden schließlich einige allgemeine Fragen über die Urzustände der Erde und die physikalischen und klimatischen Verhältnisse in den früheren Zeiträumen diskutiert. Eine tabellarische Uebersicht über die in der historischen Geologie unterschiedenen Zeiträume und Tabellen zur Benennung der massigen Gesteine, auch ein kurzer Litteraturnachweis sind dem Hauptteil vorangestellt. Eigenartig und deshalb gewiß vielen auffallend ist die Einteilung

der Gesteine; auch des Verfassers Ansichten über die Bildung des Granits und verwandter kristallinischer Gesteine, welche er als in früheren Zeiträumen gebildete kristallinische Sedimente ansehen möchte, ebenso die Annahme, daß die Konfaktionen (Hornfelsgürtel) um granitische Stöcke in den meisten Fällen lediglich durch wässrige, an den Gesteinsgrenzen zirkulierende Silikatlösungen entstanden seien, dürften sich nicht allgemeiner Zustimmung erfreuen. Im übrigen aber enthält das mit großer Sorgfalt gearbeitete, durchaus originelle Werk des Beschreibenden und Anregenden so viel, daß es nur auf das wärmste empfohlen werden kann.

Straßburg.

Professor Dr. Bücking.

C. A. Schäfer, Histologie für Studierende. Nach der zweiten englischen Auflage übersezt von W. Krause. Leipzig, Thieme. 1889. Preis 9 M.

Das vorliegende Buch soll dem Studierenden Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe geben und zugleich als elementares Lehrbuch der Histologie dienen; gleiche Zwecke verfolgende Bücher besitzt die deutsche Literatur bereits; abgesehen von den älteren in mehreren Auflagen erschienenen Werken von Frey kann auf Orth's Kursus der normalen Histologie (bereits 5. Aufl.) und Ph. Stöhr's Lehrbuch der Histologie ex mikroskopische Technik vermiesen werden. Es unterliegt nun keinem Zweifel, daß dem Uebersetzer die genannten und andere deutschen Werke über Histologie bekannt sind und so muß man von vornherein in dem englischen Werk etwas besonderes erwarten. Es unterscheidet sich, wie der Uebersetzer hervorhebt, von anderen Lehrbüchern der Histologie vermöge des physikalischen Baues, der daselbe durchweht! Ferner ist in dem Buche zum erstenmale das Prinzip verfolgt, durch die Anzahl der Abbildungen einen großen Teil der Beschreibungen überflüssig zu machen. Das erstere dürfte kaum als neu zu bezeichnen sein, da J. B. in Landois' Physiologie die Histologie einen beträchtlichen Raum einnimmt und gerade auf dieser Verbindung die große Beliebtheit des Werkes des Greifswalder Physiologen mit Recht beruht, und was Abbildungen anbelangt, so zeigen andere Bücher damit auch nicht, da der hohe Wert derselben längst anerkannt ist. Gibt man jedoch zu, daß eine Lücke vorhanden ist, so wird dieselbe vortrefflich ausgefüllt; Text wie Abbildungen entsprechen allen Anforderungen und die Figuren sind fast durchweg als naturgetreue und vorzüglich ausgeführte zu bezeichnen.

Hofsch.

Prof. Dr. M. Braun.

G. Steinmann, Elemente der Paläontologie. Unter Mitwirkung von Dr. L. Döderlein bearbeitet. 1. Hälfte. Leipzig, Engelmann. 1888. Preis 10 M.

Entsprechend Credner's Elementen der Geologie wird hier ein gut ausgestattetes Werk über Paläontologie vorgelegt, das in erster Linie für den Studenten geschrieben ist; wir besitzen zwar das ausgezeichnete Handbuch von Hittel, doch ist daselbe für Studenten, wenigstens den größten Teil derselben, zu groß. Der Verfasser hat sich der Mitarbeiterhaft des bekannten Reisenden und Zoologen L. Döderlein in Straßburg zu versichern gewußt, der die Wirbeltiere bearbeitet wird. Für die Auswahl des enorm anwachsenden Stoffes war es maßgebend, nur dasjenige zur Darstellung zu bringen, das in zoologischer oder stratigraphischer Hinsicht vor allem wissenschaftlich erscheinend; zahlreiche, fast durchweg sehr gute Abbildungen erläutern den klar und übersichtlich angeordneten Text; die meisten Figuren sind neu gezeichnet, einige wenige Cliches aus Hittel. Der Text bringt zuerst eine Einteilung, die über Paläontologie und Fossilien im allgemeinen handelt; hier vermischen wir einen wenn auch noch so kurzen Abschnitt über das Verhältnis der ausgestorbenen zu den recenten Organismen; dann folgen Protozoa (§ 19—44), Spongia (45—73), Coelenterata (73—118), Vermes (113—116), Echinodermata (117—183), Molluscoidea b. s. Bryozoa und Brachiopoda (189—228) und Mol-

lusca (228—336). Die zweite Hälfte, welche den Rest der Evertebraten, die Vertebraten und Pflanzen umfassen soll, wird Anfang 1889 erscheinen. Wir können das Werk allen Interessenten nur angelegentlich empfehlen.

Hofsch.

Prof. Dr. M. Braun.

J. Stilling, Schädelbau und Kurzsichtigkeit. Eine anthropologische Untersuchung. Wiesbaden, J. F. Bergmann's Verlag. 1888. Preis 4 1/2 M.

Der Verfasser hat seine Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit durch Augenhöhlenmessungen erheblich vervollständigt. Von dem Gedanken ausgehend, daß die durch Nahearbeit erzeugte Kurzsichtigkeit durch Wachsthum unter Muskeldruck zu stande komme und daß insbesondere der obere schräge Augenmuskel (m. obliquus superior) bezw. der Winkel, unter welchem der besagte Muskel an den Augapfel sich ansetzt, sowie auch die Lage der Trochlea (seines Knochenvorwärtungs), um den der Muskel vor seinem Ansatze an das Auge sich herumstülpt) auf die Entstehung der Kurzsichtigkeit einen wichtigen Einfluß ausübe — von diesem Gedanken ausgehend und indem er zugleich in Erwägung zog, daß für die Art und Weise, wie der obere schräge Augenmuskel sich ans Auge ansetzt und für die Lage der Trochlea die Form der fröhneren Augenhöhle ausschlaggebend sein müsse, hat Stilling neuerdings bei einer beträchtlichen Anzahl von Kurzsichtigen, Ueberichtigen und Normalichtigen die Höhe und Breite der fröhneren Augenhöhle bezw. das Verhältnis des größten Verticaldurchmessers zum größten Horizontaldurchmesser der Orbita bestimmt. Er gelangte hierbei zu dem Schlusse, daß die Chamäformige (niedrige Augenhöhlenform) zur Kurzsichtigkeit, die Hypsiforme (im Verhältnis zur Breite beträchtliche Höhe der Augenhöhle) zur Ueberichtigkeit bezw. zur Normalichtigkeit disponiert. Selbstverständlich ist die Form der fröhneren Augenhöhle nicht das einzige Moment, welches hierbei in Betracht kommt; der größere oder geringere Grad der Hornhautkrümmung ist vielmehr ebenfalls von Wichtigkeit. Was die Beziehungen der Gesichtsförmigkeit zu den Refraktionszuständen des Auges anlangt, so ergaben die Untersuchungen, daß im allgemeinen die Breitgeichtigkeit (Chamäproptie) zur Kurzsichtigkeit, die Schmalgeichtigkeit (Leptoproptie) zur Normal- und Ueberichtigkeit disponiert, woraus dann nach Stilling weiter folgt, daß die Kurzsichtigkeitsfrage im wesentlichen als eine Refraktionsfrage zu betrachten ist. Das besonders häufige Vorkommen von Kurzsichtigkeit bei demjenigen Teile der Bevölkerung Rußlands, welcher Nahearbeit verrichtet, soll bedingt sein durch die bei den Slaven vorherrschende Chamäformige und Chamäproptie, und umgekehrt wird der von Briesley Smith durch statistische Feststellungen erbrachte Nachweis, daß unter den Engländern Kurzsichtigkeit ein relativ seltenes Vorkommnis ist, von Stilling damit in Zusammenhang gebracht, daß in England die Individuen mit hohen Augenhöhlen (Hypsiforme) und langgestreckter schmaler Gesichtsförmigkeit (Leptoproptie) vorherrschen.

Hofsch.

Dr. M. Alsberg.

E. Mehlis, Studien zur ältesten Geschichte der Weinlande. 10. Abteilung mit 4 lithogr. Tafeln, herausgegeben vom Altertumsverein zu Tübingen. Leipzig, Dunder & Humblot. 1888. Preis 3 M.

Das vorliegende Buch enthält 14 Capitel, welche vorwiegend die Präistorie der mittelerdeingigen Gegenden betreffen. Im ersten Aufsatze werden zwei vorgezeichnete Festungsanlagen, deren Kenntnis wir dem Verfasser verdanken, geschildert, nämlich ein unweit der von Birkenfeld nach Neumagen im Moseltal führenden Straße gelegener Ringwall, das sogenannte „Vorstaßel“, sowie jene Befestigung, welche auf dem „Glasflaßertopf“ oder „Gauskopf“ (unweit Rinn am rechten Rheinufer gelegen) an einem an und für sich schon fast unzugänglichen Punkte angelegt sind. In einem folgenden Aufsatz wird die unweit Tübingen a. S. befindliche Ringmauer besprochen. Gewisse Befestigte Punkte am Mittelrhein scheinen, wie in einem fol-

Stöhr, W., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen, mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 3. Aufl. Jena, Fischer. M. 7.

Wies, G. de, Intracelluläre Pangenese. Jena, Fischer. M. 4.

Physiologie.

Sunnenmann, O., Ueber den Wert der zum Salzsäurenachweis im Mageninhalt benutzten Farbreaktionen. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.

Geppert, J., Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung. Berlin, Girschwald. M. 3.

Magnum, G., Die Entstehung der rektifizierten Pupillenbeugungen. Für den akademischen und Selbstunterricht. Breslau, Kern. M. 1. 60.

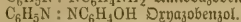
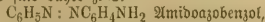
Overdieck, G., Ist die Placenta durchgängig für Mikroorganismen? Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.

Anthropologie.

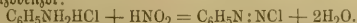
Vinder, Das Morelle Ohr. Eine physikalisch-anthropologische Studie. Berlin, Girschwald. M. 1. 60.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

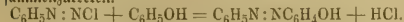
Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe IV. — Azofarbstoffe. Die Azofarbstoffe bilden eine scharf gesonderte Gruppe von Farbstoffen, welche ihren Farbstoffcharakter sämtlich der in ihnen enthaltenen Gruppe $-N=N-$ verdanken. Werden durch diese Gruppe zwei Benzolkreise miteinander verbunden, so entsteht ein gefärbter Körper, z. B. das tiefrot gefärbte Azobenzol $C_6H_5:N:N:C_6H_5$. Azobenzol ist aber kein eigentlicher Farbstoff, denn es vermag sich nicht mit der Faser zu vereinigen. Erst durch den Eintritt von Gruppen, welche den Azoförnern basische oder saure Eigenschaften verleihen, wird diese Verwandschaft zur Faser vermittelt. Wahre Farbstoffe sind daher z. B.



Die Darstellung der Azofarbstoffe geht ganz allgemein von den Diazoverbindungen aus. Wird salzsaures Anilin mit salpetriger Säure behandelt, so entsteht salzsaures Diazobenzol:

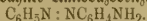


Das Diazobenzol ist der einfachste Vertreter einer großen Gruppe von Verbindungen, der Diazoverbindungen, denn alle aromatischen Verbindungen, welche die Gruppe NH_2 enthalten, sind befähigt, mit salpetriger Säure Diazoverbindungen zu liefern. Eine allgemeine Eigenschaft dieser Diazoverbindungen ist nun die, mit Phenolen und Aminen sehr leicht zu Oxy- und Amidoazoförnern zusammenzutreten.

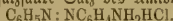


Auf diese Reaktion gründet sich die Darstellung der Azofarbstoffe.

11. Anilinfarbstoff. Als Anilinfarbstoff kurzweg bezeichnet man das oben erwähnte Amidoazobenzol.



Die Vereinigung von Diazobenzol mit Anilin nimmt man bei Gegenwart eines Ueberschusses von Anilin vor, welches als Lösungsmittel dient. 65 g Anilin werden in einem Kolben mit 15 cem starker Salzsäure vermischt. Während man das so bereitete Gemisch von Anilin mit salzsaurem Anilin etwas abkühlen läßt, löst man 7 g salpetrigsaures Natrium in etwa der doppelten Menge Wasser auf. Diese Lösung wird dann unter Umschütteln mit der ersten vereinigt. Die jetzt eintretende Reaktion macht sich sowohl durch die Gelbfärbung als auch durch die Erwärmung der Flüssigkeit bemerkbar. Nach einigen Minuten nimmt die Gelbfärbung nicht mehr zu und die Reaktion ist beendet. Das entstandene Amidoazobenzol befindet sich in dem übersättigten Anilin gelöst. Um es in fester Form zu erhalten, fügt man noch etwa 100 cem Wasser hinzu und neutralisiert das Gemisch mit 100 cem starker Salzsäure. Beim Erkalten kristallisieren glänzende Nadeln mit blauem Schattenschimmer, welche man von der Mutterlauge durch Filtrieren trennt. Der so gewonnene Körper ist das salzsaure Salz des Amidoazobenzols

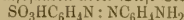


In Wasser schwer löslich, gibt es mit Alkohol eine intensiv gelb gefärbte Lösung, welche ein sehr starkes Färbvermögen besitzt.

Beiläufig sei bemerkt, daß bei dem eben beschriebenen Versuche das Amidoazobenzol nicht direkt aus Diazobenzol und Anilin gebildet wird, sondern daß dabei erst ein Zwischenprodukt, das sogenannte Diazoamidoazobenzol

$C_6H_5N:NH_2$ entsteht, welches sich in einer zweiten Phase in Amidoazobenzol umlagert.

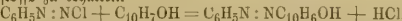
Obwohl das Amidoazobenzol selbst wegen seiner Schwerlöslichkeit in Wasser als Farbstoff wenig geeignet ist, bildet es ein wichtiges Ausgangsmaterial für die Darstellung verschiedener anderer Farbstoffe. Zu diesem Zweck führt man es durch Behandlung mit Schwefelsäure in wasserlösliche Sulfosäuren über. Diese Verbindungen, z. B.



werden durch salpetrige Säure nochmals in Diazoverbindungen übergeführt, welche letztere bei der Vereinigung mit Naphtholen und Naphtholsulfosäuren Tetraazoförner, wertvolle rote Farbstoffe wie das Viebracher Scharlach und das Crocein, liefern.

Uebersicht sind die Farbstoffe aus Diazoverbindungen und Naphtholen wegen ihrer Farben Schönheit und ihres Färbvermögens von besonderer Wichtigkeit. Aus der großen Zahl der hierher gehörigen Verbindungen sei ein Beispiel ausgewählt:

12. Azobenzol β naphthol. $C_6H_5N:N:C_{10}H_6OH$. Die Vereinigung des Diazobenzols mit β Naphthol erfolgt noch leichter als die oben geschilderte Synthese des Amidoazobenzols. Es genügt, eine kalte wässrige Lösung von Diazobenzol mit einer Auflösung von β Naphthol in Alkali zu mischen, um sofort eine quantitative Menge des Farbstoffs zu erhalten.



Man löst 14 g β Naphthol (dessen Geminnungsweise bei Versuch Nr. 10 näher ausgeführt wurde) mit dem gleichen Gewicht festen Natrium in etwa 200 cem Wasser, indem man die Auflösung durch gelindes Erwärmen auf dem Wasserbade unterstützt. Darauf wird die Lösung in einem 2 l fassenden Kolben auf etwa 500 cem verdünnt und sorgfältig, womöglich mit etwas Eis, abgekühlt. Andererseits bereitet man sich eine Lösung von 9 g Anilin in 30 cem konzentrierter Salzsäure und etwa 500 cem Wasser. Zu dieser ebenfalls gut gekühlten Lösung fügt man eine Auflösung von 7 g salpetrigsaurem Natrium. Die durch die Salzsäure in Freiheit gesetzte salpetrige Säure verwandelt das Anilin augenblicklich in Diazobenzol. Man vereinigt nun die Diazobenzollösung mit der alkalischen Lösung des Naphthols, indem man die erstere auf einmal in die letztere eingießt. Fast momentan erfüllt sich die Flüssigkeit mit einem lebhaft gelbrot gefärbten Niederschlag. Wegen der Leichtigkeit, mit welcher sich hier aus wenigen ungefähren Substanzen ein Farbstoff bildet, macht dieser Versuch einen überraschenden Eindruck.

Wie das Anilinfarbstoff findet das Azobenzol β naphthol selbst als Farbstoff keine Verwendung, dagegen gehört seine Sulfosäure (Orange II) zu den wichtigsten Azofarbstoffen.

13. Anilinschwarz. Zu den merkwürdigsten gefärbten Umwandlungsprodukten des Anilins gehört das Anilinschwarz. Diese Substanz, welche sich durch ihre dunkle Färbung und ihre Unlöslichkeit in den meisten Lösungsmitteln auszeichnet, entsteht fast immer, wenn Anilinfarbstoff in saurer Lösung mit Oxydationsmitteln behandelt werden. Die Konstitution des Anilinschwarzes ist noch unbekannt, seine Zusammensetzung entspricht der einfachsten Formel C_6H_5N , woraus also hervorgeht, daß es aus Anilin, C_6H_5N , durch Wasserstoffentziehung gebildet wird. Da für das Anilinschwarz ein geeignetes Lösungsmittel fehlt, so

wird es nicht wie die übrigen Farbstoffe in den Fabriken fertig dargestellt, sondern stets auf der Faser erzeugt. Die damit erzielten Färbungen sind fast unzerstörbar.

Zur Darstellung von Anilinschwarz opbert man das Anilin beispielsweise mit chlorsaurem Kali bei Gegenwart von Kupferfäsen, welche dabei als Sauerstoffüberträger wirken. Um Anilinschwarz in Substanz darzustellen, verfahrt man folgendermaßen:

In einem 2 l fassenden Glasfloben löst man 20 g chlorsaures Kali, 30 g Kupfernitrit und 16 g Salnitrat in 500 cem kaltem Wasser auf. Weiter bereitet man eine Lösung von 30 g Anilin in 50 cem konzentrierter Salzsäure und etwa 100 cem Wasser und vereinigt diese Lösung mit dem Oxydationsgemisch. Man erwärmt jetzt auf dem Wasserbade; nach kurzer Zeit beginnt die grünliche flüssigkeit floben abzugeben und nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde gesteht die Masse unter Aufblähen und Ausfloben rasch riechender Dämpfe zu einem dunkel gefärbten Brei von Anilinschwarz. Die abgegebene dunkelgrüne Masse ist das salzsaure Salz der Base $(C_6H_5N)_x$, welcher im freien Zustande eine dunkelviolette, fast schwarze Färbung zukommt. Die Bildung von Anilinschwarz auf der Faser zeigt folgender Versuch: 3 cem Anilin werden in etwa 1 l kaltem Wasser in einem Becherglase durch circa 5 cem konc. Schwefelsäure in Lösung gebracht und diese mit einer Auflösung von 5 g Kaliumbichromat in 100 cem Wasser vermischt. In der Kälte erfolgt keine Einwirkung, dagegen tritt bei gelindem Erwärmen Bildung von Anilinschwarz ein. Bringt man nun in die kalte Lösung einen Streifen ungefärbtes Baumwollengewebe, welches vorher mit Wasser benetzt wurde, und erwärmt langsam auf dem Wasserbade, so wird das entstehende Anilinschwarz auf der Faser niedergeschlagen und so fest damit vereinigt, daß es nicht mehr durch Waschen entfernt werden kann.

14. Indulin. Unter der Bezeichnung Induline und Nitroline faßt man eine Reihe von Farbstoffen zusammen, welche bei der Einwirkung von Nitrokörpern und Azokörpern auf Anilin gebildet werden und denen sämtlich eine blaugraue oder schwarzblaue Färbung zukommt. So entsteht beim Erhitzen von Amidoazobenzol mit Anilin auf 160° unter Ammoniakstreich ein Indulin von der Zusammensetzung $C_{12}H_{15}N_3$. Ein Gemenge von Indulinen bildet sich, wenn Anilin mit Nitrobenzol behandelt wird. Dieser Prozeß, welcher vorzugsweise zur Darstellung der Indulinfarbstoffe benutzt wird, ist in der Art seiner Ausführung der Fuchsinfärbung (s. S. 43) sehr ähnlich.

Eine kleine Retorte von etwa 200 cem Inhalt wird mit 17 cem Anilin, 17 cem Salzsäure, 20 cem Nitrobenzol und 2 g Eisenfeile befüllt. Das Eisen dient auch hier zur Einleitung der Reaktion. Man treibt zunächst durch vorsichtiges Erhitzen das Wasser aus, welches von der Salzsäure herrührt. Das etwas Nitrobenzol enthaltende Destillat fängt man in einer kleinen Vorlage auf. Nach Entfernung des Wassers hält man das Gemisch in ganz schwachem Sieden, so daß langsam Tropfen für Tropfen überdestilliert. Die Schmelze färbt sich zunächst rotviolett, nach Verlauf von $\frac{1}{4}$ —1 Stunde verdickt sie sich beträchtlich, während die Färbung in Schwarzblau übergeht. Der Versuch wird jetzt unterbrochen und die Schmelze in eine Reibschale ausgegossen. Einen Teil der gepulverten Schmelze kocht man mit Alkohol aus; dadurch gehen die Induline mit tief schwarzblauer Farbe in Lösung. In Wasser ist das Produkt unlöslich, es wird daher, um einen verwendbaren Farbstoff zu erzielen, mit Schwefelsäure in wasserlösliche Sulfosäuren übergeführt. Die Konstitution der Induline ist noch nicht genügend aufgeklärt.

15. Anilinviolett. Ein Farbstoff, welcher heute kaum noch dargestellt wird, aber doch ein gewisses Interesse beansprucht, weil er der erste ist, welcher überhaupt aus Anilin gewonnen wurde, ist das Anilinviolett oder Mauvein. Berthin beobachtete 1856 die Bildung dieses violetten Farbstoffes bei der Behandlung des Anilins mit Oxydationsmitteln in neutraler Lösung. Die Konstitution des Mauveins ist noch unbekannt. Ein dem Mauvein sehr

ähnlicher, vielleicht sogar damit identischer Farbstoff entsteht in sehr einfacher Weise, wenn eine wässrige Lösung von Anilin mit Chlorkalklösung versetzt wird.

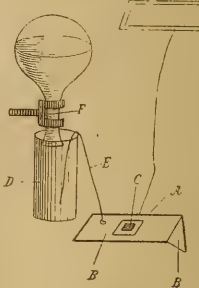
Man löst 1—2 cem Anilin in etwa 500 cem Wasser und fügt dazu etwa 50 cem einer filtrierten Lösung von Chlorkalk. Die Flüssigkeit nimmt alsbald eine tief purpurviolette Färbung an. Diese Reaktion wurde schon 1835 von Runge beobachtet, sie dient wegen ihrer Schärfe noch heute allgemein zur Erkennung des Anilins. Al.

Zur Kultur kleiner Organismen auf Objektträgern. Eine Einrichtung, um auf Mikroskop-Objektträgern häufigen Wechsel desselben zu erleichtern, zu kultivieren, beschreibt Selnar Schönland in den „Annals of Botany“ (Bd. II. Nr. VI). Der Objektträger A überträgt den Objektträger auf beiden Seiten und wird mit einem Stück Löspapier B bedeckt, welches seine Ränder eben frei läßt. Das Papier hat in der Mitte ein Loch und an einem Ende eine breidiege Verlängerung B', welche abwärts gebogen ist. In dem mit Wasser gefüllten Glase D hängt ein Kapillarrohr E, welches so weit ist, daß alle 20 Sekunden auf das Papier fällt. Das Wasser wird auf der anderen Seite abgeführt durch die breidiege Verlängerung B'. Eine umgekehrte, mit Wasser gefüllte Flasche F berührt mit ihrer Mündung die Oberfläche des Wassers in dem Glase D und hält letzteres auf demselben Niveau. Das Objekt wird innerhalb des Loches E auf den Objektträger gelegt und mit einem Deckglase, welches etwas größer ist als das Loch, bedeckt, indem man das Deckglas zuerst auf das völlig mit Wasser gesättigte Papier legt, langsam über das Loch schiebt und den Raum zwischen jenem und dem Objektträger allmählich mit Wasser füllt.

Soll das Wasser schneller fließen, so schneidet man in das Löspapier einen engen Kanal von dem Loch bis zu der Stelle, mo das Wasser aus dem Kapillarrohr herabtröpfelt. Bei der hier gezeichneten Einrichtung kann man nur schwache Vergrößerungen (bis zu Zeiß' Ocular 5, Objektiv D) gebrauchen. Für stärkere Vergrößerungen wird das Loch etwas größer gemacht als das Deckglas, so daß letzteres dem Objektträger näher kommt. Die das Loch umgebenden Ränder des Papiers werden mittels einer Nadel ausgefaltet und die ausgefalteten Teile mit dem Rande des Deckglases in Berührung gebracht. Dies genügt, um das Wasser unter letzterem vor dem Faulen zu bewahren und das Austrocknen zu hindern. Nach einigen Tagen wird in dessen das Deckglas von Wasser überflutet.

Das Papier muß nach etwa 20 Tagen erneuert werden. Dazu bringt man zuerst reichlich Wasser auf das Papier, entfernt das Deckglas, sobald es zu flottieren beginnt, und nimmt mittels eines Stückschen Löspapiers das Wasser so viel wie möglich rings um das Objekt weg. Dann hebt man das Löspapier vorsichtig auf und erhebt es durch ein neues von genau derselben Gestalt. Während der ganzen Prozedur beobachtet man das Objekt beständig mit schwacher Vergrößerung, so daß man es, selbst bei geringer Bewegung, nicht aus dem Auge verliert.

Schönland führt beispielsweise an, daß er eine Kultur von *Pediastrum Boryanum Menegh.*, var. *granulatum* *Rabh.* vom 2. Juni bis 5. Juli unterließ. Bis dahin hatten sich drei Generationen der Alge entwickelt, und es konnte nachgewiesen werden, daß aus der oben bezeichneten Varietät das echte *Pediastrum Boryanum* (*genuinum* *Kirchner*) oder wenigstens eine Varietät, welche nicht die var. *granulatum* ist, hervorgehen kann. M—s.



HUMBOLDT.

Die Bestimmung der Schneegrenze.

Von

Professor Dr. Eduard Richter in Graz.

Durch Nathel und Brückner ist in den letzten Jahren die Diskussion über den Begriff der Schneegrenze wieder in Fluß gekommen. Da in meinem jüngst erschienenen Buche über die Gletscher der Ostalpen die Feststellung der Schneegrenze eine der wichtigsten Aufgaben der Forschung war, so konnte auch ich mich einer eingehenden Ueberlegung über die Bedeutung des Wortes und der Sache nicht entziehen. Auch durfte ich hoffen, durch die Betrachtung vieler Hunderte von Einzelfällen einen Ueberblick zu gewinnen und mich vor Abirrungen zu bewahren, in welche die rein theoretische Entwicklung solcher Fragen leicht verfällt. Ich bin daher der Aufforderung der Redaktion dieses Blattes gerne gefolgt, die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Schneegrenze im Allgemeinen hier noch einmal kurz zusammenzustellen.

Die Existenz einer Schneelinie an den Gebirgen unserer Erde ist eine Folge der Abnahme der Wärme mit der Höhe. Es wird sich daher eine solche auf allen Gebirgen vorfinden, welche in Regionen hinaufreichen, die den größeren Teil des Jahres nur feste Niederschläge erhalten, so daß die Wärme des Sommers nicht ausreicht, den in der kälteren Jahreszeit gefallenen Schnee zu schmelzen. Daraus schon wird die doppelte Abhängigkeit der Erscheinung einerseits von der Temperatur, andererseits von der Menge des festen Niederschlages ersichtlich. Je größer die Schneemengen, um desto höhere Sommertemperaturen sind nötig, sie zu beseitigen, während sehr niedrige Wintertemperaturen der Entwicklung großer Schneemengen nicht günstig sind, daher in solchen Gegenden schon eine geringe Wärme genügt, den wenigen Schnee zu beseitigen. Da die Temperaturen wie die Niederschläge im großen und ganzen in historischer Zeit unverändert geblieben sind, oder doch nur langsame und nicht sehr beträchtliche Schwankungen

durchmachen, so muß auch die Höhe der Schneegrenze für eine bestimmte Erdgegend im allgemeinen die gleiche bleiben. Soweit liegt die Sache klar und bietet keine Schwierigkeiten. Trotzdem ist es eine fast unlösbare Anforderung im Einzelfall, wie ihn etwa der Reisende im Gebirge erlebt, die Höhe der Schneegrenze mit Sicherheit anzugeben; ja selbst, wenn man eine Karte des Gebirges im größten Maßstab, mit genauer Einzeichnung aller dauernden Schnee- und Eisansammlungen, mit Höhenschichtenlinien und zahlreichen Einzelhöhen vor sich hat, steht man noch vor den ernstesten Schwierigkeiten, und sehr verschiedene Auffassungen sind möglich.

Der Grund hierfür liegt einzig und allein in dem, was Nathel die „orographische Begünstigung“ genannt hat, nämlich darin, daß die Gestalt des Gebirges für die Erhaltung des Schnees an manchen Stellen günstige Umstände erzeugt, an anderen ungünstige. Bestünde das Gebirge aus großen horizontalen Stufen, so würde, wie es die Theorie verlangt, nur die der betreffenden Höhenstufe zukommende Wärmemenge dafür maßgebend sein, welche Stufe bei gleicher Schneemenge noch dauernd verschneit bleibt und welche schneefrei wird. So aber fehlen horizontale Stellen in den meisten Gebirgen fast gänzlich. Man hat es stets mit mehr oder weniger steilen Lehnen zu thun. Dadurch wird überall auf der Erde, die Äquatorialgegenden ausgenommen, eine Begünstigung oder Benachteiligung durch verschiedenen Grad der Besonnung hervorgerufen. Es gibt dauernd besonnte und dauernd beschattete Gehänge, deren Wärmeverhältnisse sich ganz verschieden gestalten müssen. Auf den Schattenseiten wird sich der Schnee viel länger erhalten als auf der Sonnenseite. Die Bodenebenheiten beeinflussen aber auch die Menge des am einzelnen Orte aufgehäuften Schnees, indem sie eine ungleiche Verteilung desselben bewirken.

Von steilen Hängen gleitet der frisch gefallene Schnee hinab und sammelt sich in Kesseln und Schluchten; von hohen Rämmen, der Windseite ausgesetzten Schneiden wird er weggeblasen, im Windschatten aufgehäuft. Wärme und Niederschlag werden also durch den Gebirgsbau ungleichmäßig verteilt, und die Vorstellung einer Linie oder Fläche, „oberhalb welcher die Sommerwärme nicht mehr ausreicht, den Winterschnee abzuschmelzen“, schwindet dahin vor einer Wirklichkeit, die zwar im allgemeinen eine Zunahme der Schneebedeckung nach oben aufweist, aber nirgends eine bestimmte Abgrenzung nach unten bietet, sondern nur größere und kleinere Schneeanfassungen, welche von vielen schneefreien Stellen auch hoch oben noch unterbrochen werden.

Diese Störungen können aber den Begriff jener klimatischen Fläche ebensowenig aufheben, als sie uns von der Pflicht entbinden können, sie zu ermitteln, wenn wir über die klimatischen Verhältnisse, unter denen das Gebirge besteht, oder über dessen Vergleichserung uns genau unterrichten wollen. Ratzel hat jene klimatische Fläche, „oberhalb welcher die Sommerwärme nicht mehr ausreicht u. s. w.“ die klimatische Schnee- oder Firngrenze genannt. Er stellt ihr die orographische Firngrenze gegenüber, als die untere Grenze der gesellig auftretenden Schneeanfassungen, welche unterhalb der klimatischen Schneegrenze durch orographische Begünstigung sich erhalten.

Den logischen Gegensatz dieser letzten Bestimmung bildet aber eigentlich die „normale Schneedecke“ Kerners jun. (Denkschriften der Wiener Akademie 1887.) Dieser versteht nämlich darunter die äußerste obere Grenze, bis zu welcher die Schneebedeckung auf Gehängen, Gipfeln und anderen exponierten Plätzen zurückweicht. Man kommt damit auf Höhen, bei denen selbst die äußerste Ungunst der Lage, also das Gegenstück der orographischen Begünstigung, nicht mehr ausreicht, den Schnee dauernd fern zu halten. Man könnte diese Linie daher vielleicht am zutreffendsten die „absolute Schneegrenze“ nennen.

Geht man darauf aus, die klimatische Schneegrenze zu ermitteln, so wird also die richtige Abschätzung des orographischen Faktors das Wichtigste sein. Es wird dabei freilich stets bei der Schätzung bleiben. Ob und in welchem Grade der Bestand eines gewissen Gletschers oder Firnfeldes von Beschattung und Laminengang bedingt oder beeinflusst ist, wird im Einzelfall selbst in der Natur schwer zu sagen sein, um so schwerer nach der Karte. Wir müssen uns damit begnügen, daß auch hier lange Uebung den Blick schärft und daß wir hier und da einzelne lehrreiche und sprechende Fälle vorfinden, welche uns Grenzwerte und Maßverhältnisse an die Hand geben. So war es mir doch möglich, aus dem Verhältnis der Schneebedeckung zu gewissen, kennlich gemachten Isohypsen, aus zahlreichen Profilen und nebeneinandergestellten Detailskizzen, Photographien u. s. w. über das relative Höhenverhältnis der Schneelinie in den verschiedenen Gebirgsteilen eine ganz bestimmte Vor-

stellung zu gewinnen. Dieses relative Verhältnis war viel sicherer festzustellen als die absolute Höhe der klimatischen Schneegrenze.

Ist es somit für denjenigen, welcher nur nach flüchtigen Reiseindrücken eine Schneegrenzhöhe feststellen soll, schon schwer genug, groben Irrthümern auszuweichen, so wird die Benützung derartiger Angaben noch dadurch erschwert, daß man in der Regel nicht weiß, welche Vorstellung der Reisende mit dem Wort Schneegrenze verbunden hat. Denkt er an die orographische Firngrenze oder an die klimatische Schneegrenze? Genügt ihm das Auftreten einiger Firnfeldern, um ein Gebirg in die Schneeregion zu versetzen, oder läßt er diese erst bei den großen zusammenhängenden Firnpolstern beginnen? Genaue Angaben über die Beschaffenheit der vorgefundenen Ansammlungen werden dem Kundigen besser dienen, als voreilig ausgesprochene Zahlen ohne nähere Erläuterung.

Die Schwierigkeit, den wirklichen Verlauf der Schneegrenze in der Natur festzustellen, hat zu verschiedenen Versuchen geführt, sie durch Rechnung aus meteorologischen Daten zu ermitteln. Man hat aber auf diese Weise nicht viel Brauchbares erreicht. Der französische Physiker Bouguer, welcher bei einem Aufenthalte in Ecuador die scharf und geradlinig abgegrenzte Schneeregion der Andesvulkane kennen gelernt hatte, vermutete, daß die Schneegrenze mit der Isotherme von 0° zusammenfalle. Dagegen sprach sich schon Saussure und später Humboldt aus, der auf die Wichtigkeit der Sommertemperaturen und die Gleichgültigkeit der Wintertemperaturen für die Erhaltung des Schnees hinwies. Renou nahm an, die Schneegrenze liege bei der 0° Isotherme der wärmeren Jahreshälfte. Gegen alle diese Ansichten spricht aber die Beobachtung, daß die Temperatur der Schneelinie verschiednen sein muß je nach den Schneemengen, die geschmolzen werden sollen, wie ja dauernde Schneedecken noch bei sehr verschiednen Jahrestemperaturen vorkommen. Aus demselben Grunde scheint auch die Ansicht Stappfs nicht haltbar, daß die 0° Isotherme der Bodentemperatur das Entscheidende für die Erhaltung der Schneedecke sei.

Eine eigentümliche Rechnung stellte Sonklar an. Wenn an einem Orte mit der Jahrestemperatur t und der Schneemenge S die Schneegrenze n Meter hoch liegt, so kann man berechnen, wie hoch sie bei der Temperatur t_1 und der Schneemenge S_1 liegen muß. Er nahm die Höhe der Schneegrenze für gewisse Teile der Schweizer Alpen als sicher ermittelt an, ebenso die Schneemengen und die Temperaturen für alle Höhenstufen der Alpen. Eines war aber so unrichtig wie das andere. Selbst heute ist die Schneegrenzhöhe für die Schweizer Alpen noch keineswegs irgendwie sichergestellt, und von den Regelmengen und Temperaturen der Alpen hatte man vor 25 Jahren nur sehr unvollkommene Kenntnis. Sonklars so ermittelte Zahlen sind also vollkommen unbrauchbar.

Seit den Untersuchungen des Solothurners Hugi

(um 1840) ist der Ausdruck *Firnlinie* aufgekomen und zwar in dem Sinne, daß damit die Grenzlinie bezeichnet wird, an welcher auf den großen Gletschern die Eiszunge aus dem Sammelgebiet, dem Firnsfeld, austritt. Damit schien ein sehr sicherer Anhaltspunkt für die untere Grenze der dauernden Schneeanfassungen gefunden zu sein. Doch zeigte sich bald, daß der frischgefallene Schnee auf altem Schnee länger liegen bleibt als auf dem schneefreien Erdboden, und man glaubte zu beobachten, daß infolgedessen die Firnlinie stets etwas tiefer liege als die eigentliche Schneegrenze. Sonklar hat diese Differenz ein für allemal auf 200 m angesetzt. Aber auch das ist nicht haltbar. Es gibt gar keine bestimmte Abgrenzung von Firnsfeld und Eiszunge auf den Gletschern. Die Verengung des Sammelbeckens, die bei den meisten Gletschern zu sehen ist, braucht mit der Trennungslinie vom Sammel- und Schmelzgebiet gar nicht zusammenzufallen, und ebenso wenig beweist die Neuschneedecke, welche man in einem gegebenen Momente auf dem Firn antrifft, während die Zunge vielleicht schneefrei ist. Im Spätmommer geriebt der Schneemantel auch auf den Firnsfeldern; an zahlreichen Stellen tritt das blanke Eis zu Tage, und von einer Firnlinie kann nicht mehr gesprochen werden. Es gibt ebenso wenig eine jeberzeit auffindbare Firnlinie, wie es eine als sichtbare Linie verlaufende Schneegrenze gibt. Alle Beobachtungen der Höhe der Firnlinie geben also nur einen momentanen, zufälligen Zustand an, und die daraus abgeleiteten Schneegrenzhöhen sind wertlos.

Solchen Spekulationen gegenüber erscheint die Abschätzung eines geübten Beobachters noch immer als eine vertrauenswürdige Methode, und es werden die nicht weiter belegten Zahlenangaben eines Saussure, v. Buch, Wahlenberg oder Schlagintweit ohne Zweifel brauchbarer sein, als Sonklar's weitausgreifende, aber schlecht fundierte Rechnungen.

Es fragt sich nun, was uns an Beobachtungsmethoden noch bleibt, wenn wir uns doch über das bloße empirische Schätzen erheben wollen, und was wir in dieser Richtung etwa aus Karten zu entnehmen vermögen. Es ist da zunächst zu erwähnen die Beobachtung kleiner Schneeanfassungen, welche gerade noch oberhalb der Schneegrenze liegen, und ihr Vergleich mit ähnlich gebauten, nur wenig niedrigeren Gebirgstheilen, welche nicht mehr vergletschert sind. Ein älteres von Simony und Partsch herrührendes Beispiel dieser Art zu schließen ist: Auf dem nur 116,9 m hohen Drachenstein bei Monösee finden sich Spuren eines eiszeitlichen Gletschers, folglich muß die Schneelinie damals so tief gelegen haben, daß auf diesem Berge unterhalb des Gipfels noch Raum zur Firnbildung war, also etwa bei 1000 m. Tiefer kann sie wohl nicht angesetzt werden, da Berge von 1000 m Gipfelhöhe oder weniger keine Spuren selbständiger Eisanfammlung zu tragen pflegen. Ein anderes Beispiel aus der Gegenwart: Auf dem Steinernen Meere und den Leoganger Steinbergen finden sich Plateaufstücke von 2300–2400 m Höhe.

Sie beherbergen keine zusammenhängende Schneedecke, sondern nur Firnsfleden. Die Hochfläche der übergossenen Alpe (ebenso des Dachsteingebirges), welche bis 2800 m hinaufreicht, ist über 2500 m herab mit Firn bedeckt; die des Platt an der Zugspitze bis unter 2400 m. Folglich muß die Schneegrenze um 2500 m liegen.

Die Anwendung dieser kombinatorischen Methode erfährt ihre Einschränkung durch die orographische Begünstigung, welche in Rechnung gezogen werden muß. Ohne Fehler und Korrektion wäre sie eigentlich nur bei horizontalen Plateaubabschnitten anwendbar. Je stärker die orographische Begünstigung, um desto unsicherer werden die Schlüsse. Man wird also mit einiger Verurteilung nur recht frei gelegene, vielleicht sonnseitige Schneelager, die nicht von allzu hohen Gipfeln umstanden sind, heranziehen können, dann aber noch immer einen der Umständen angepaßten, nach der Erfahrung bemessenen Aufschlag für die orographische Begünstigung machen müssen. Schneefreiheit der Gipfel ist bei der in unseren Centralalpen und wohl auch sonst meist vorherrschenden Grat- oder Zackengestalt nicht beweisend. Sehr empfehlenswert ist neben der gerade in dieser Richtung unschätzbaren Autopsie die Herstellung von Profilen, welche die Neigungswinkel der Schneelager und ihrer Umrahmung sichtbar machen, und dadurch eine Beurteilung der Insolationverhältnisse und des Lawinenganges gestatten. Man findet da nicht gar so selten überaus lehrreiche und für einen weiten Umkreis bezeichnende Einzelfälle von ganz beweisender Natur. Man sieht, daß wenn man nur um 50 oder 100 m über einen bestimmten Anstieg hinaufgeht, der Bestand eines Gletschers völlig unbegreiflich würde, da er dann seiner Hauptmasse nach unter der Schneegrenze läge. Das sind feste Punkte in unseren Kombinationen, an welche man anderes anschließen kann.

Große Gletscher mit weiten Firnsfeldern und langen Eiszungen sind für diese Art Rechnung ungeeignet, weil ihre untere Abgrenzung durch die aus dem Firnsfeld heraustretende Eiszunge gewissermaßen verschleiert ist, überhaupt durch die starke und rasche Bewegung, der dieselben unterliegen, die Verhältnisse der ursprünglichen Lagerung zu stark verschoben werden. Daß die „Firnlinie“ hierfür keinen Ersatz bietet, wurde schon angedeutet.

Auch die kleinen Rah- und Gehängegletscher haben ihre Bewegung, ihre kurzen Eiszungen, oder doch einzelne lappenartig vorgeschobene Teile, mit denen sie über ihre ursprüngliche Lagerung hinausgreifen. Doch sind dieselben im Verhältnis kurz und die Höhe der reihenweise lagernden kleinen Gletscher gewährt ein gutes Bild von den unteren Grenzen der Vereisung eines Gebirgstheiles. Ueber diese Verhältnisse kann man sich durch nichts anderes so gut belehren als durch die Hervorhebung einer in der Nähe der gesuchten Schneegrenze verlaufenden Isohypse auf einer guten Karte. Ich habe auf den mir zur Verfügung gekommenen photographischen Kopien der Originalaufnahme des österreichischen militär-

geographischen Institutes gewöhnlich die Schichtenlinie von 2600 m mit roter Farbe nachgezogen und dadurch sofort einen Ueberblick über die Höhe der Schneegrenze erhalten. Wenn wir z. B. bemerken, daß in der südlichen Dekthalergruppe die genannte Höhenlinie durchaus über Grasboden läuft, ohne auch nur ein einziges Mal ein Schneelager zu berühren, während sie in den Maurisfertauern durchaus auf Firn verläuft, außer wo steile Felswände die Firnlagerung überhaupt unmöglich machen, so ist das doch eine sprechende Thatsache und es erübrigt uns nur, an geeigneten Beispielen einen ziffermäßigen Ausdruck für Verhältnisse zu suchen, deren thatsächlicher Bestand nicht mehr zweifelhaft sein kann. Freilich setzt diese Methode, wie die vorige, den Besitz sehr genauer, in großem Maßstab und mit Höhengichten gezeichneter Karten voraus. Man sieht dann mit aller Deutlichkeit, wie die Schneebedeckung in einer Gebirgsgruppe über die bekannte rote Linie weit hinabgreift, in einer anderen sie hie und da berührt, in einer dritten sich weit von ihr zurückzieht. Hier werden die großen Gletscher hoch oben in den Firnfeldern, dort in den Zungen, anderswo ganz knapp an den Enden oder vielleicht gar nicht mehr getroffen. Ich bin durch diese Methode zuerst von dem schweren Irrtum Sonklars, der den Tauern eine höhere Schneegrenze gab als der Dekthalergruppe, überzeugt worden.

An den Bestand richtig gezeichneter Höhengichtenlinien knüpft sich dann eine weitere, besonders von Brückner angewendete Methode. Wenn man nämlich den Flächenraum kennt, welcher in einer bestimmten Gebirgsgruppe mit dauernden Schneeanfassungen bedeckt ist, ferner auch die Flächenräume, welche innerhalb gewisser Fjohypfen liegen, so ist leicht zu berechnen, welcher Fjohyppe die Umgrenzung der Schneedecke, wenn man diese als zusammenhängende Fläche auffaßt, entspricht; freilich ist damit die klimatische Schneegrenze noch keineswegs gegeben. Denn einerseits sind bei der Gesamtbedeckung mit Schnee und Eis auch die Eiszungen mit eingerechnet, welche einen örtlich verschobenen Teil der ursprünglichen Schneedecke vorstellen, und deren Zurechnung das klimatisch in der Schneeregion gelegene Gebiet zu groß erscheinen läßt; andererseits sind alle jene, innerhalb der klimatischen Schneegrenze gelegenen Räumlichkeiten nicht mit eingerechnet, welche wegen ihrer Steilheit oder sonstigen Beschaffenheit nicht geeignet sind, dauernd von Schnee eingehüllt zu werden. Denn bei der planimetrischen Abmessung der Gletscher werden sie sachgemäßerweise ausgeschlossen. Brückner hat nun vorgeschlagen, für die Eiszungen ein für allemal ein Viertel der Gesamtvergleichung abzurechnen, weil bei den großen Gletschern das Verhältnis vom Schmelz- zum Sammelgebiet gewöhnlich wie 1 : 3 sei. Befinden sich in einem Gebiete viele große Gletscher, so dürfte man mit dieser Annahme so ziemlich das Richtige treffen. Wiegen aber die kleinen Gletscher vor, so ist es zu viel, ein Viertel abzurechnen. Noch schwerer zu eliminieren ist der andere Fehler. Brückner hat in seinen Berechnungen der

Schneegrenze in den Hohen Tauern die schneefreien Stellen überhaupt ignoriert, infolgedessen aber durchwegs zu hohe Ansätze für die Schneegrenze erhalten. Ich habe bei Stichproben gefunden, daß der schneefreie Raum zwischen den Gletschern selbst in stark vergletscherten Gebieten noch ein Drittel bis ein Viertel des schneebedeckten ausmacht. Doch ist dieses Verhältnis ohne Zweifel bei den einzelnen Gruppen ein sehr verschiedenes und hängt wieder mit dem Gebirgsbau zusammen. Der Raum oberhalb der klimatischen Schneegrenze kann in einer Gruppe nur durch steile schmale Rämme gebildet sein, in einer anderen durch ein großes Plateau. Beide ergeben also vielleicht bei der Vermessung denselben Flächenraum oberhalb derselben Fjohyppe, sie haben auch vielleicht dieselbe klimatische Schneegrenze, doch kann im zweiten Fall die Vergleichsrechnung sehr ausgebeugt, im ersten ganz unbedeutend sein. Nach der obigen Berechnungsmethode werden wir aber in beiden Fällen sehr verschiedene Höhen für die klimatische Schneegrenze erhalten, die doch dieselbe ist.

Man könnte vielleicht versuchen, die beiden Fehler sich selbst kompensieren zu lassen, da bei starker Neigung der Rämme und Gehänge auch die Eiszungen stärker entwickelt sein müssen, und weber die Eiszungen abrechnen, noch die schneefreien Rämme dazuschlagen. Doch wird die ganze Rechnungsweise dadurch so problematisch, daß sie an Sicherheit der Ergebnisse hinter der früher besprochenen weit zurückbleibt.

Ich habe sie nur für eine Anzahl beschränkter Fälle angewendet. Nämlich für die großen Thal-gletscher. Es wurde angenommen, daß das Sammelgebiet zum Schmelzgebiet sich wie 3 : 1 verhalte, und berechnet, welche Fjohyppe den Gletscher in diesem Verhältnis teilt. Innerhalb der einzelnen Gruppen hat sich in der Regel eine leidliche Uebereinstimmung gefunden, welche eine gewisse Bürgschaft dafür zu bieten scheint, daß das oben angenommene Verhältnis sich von der Wirklichkeit nicht allzuweit entferne. Bei den großen Thal-gletschern sind auch die beiden oben besprochenen Fehlerquellen am wenigsten zu fürchten. Das angenommene Verhältnis 3 : 1 gilt ja in erster Linie für die großen Gletscher; andererseits sind hier schneefreie Gehänge nicht ausgelassen, weil man es nur mit einem geschlossenen Firnbedeck zu thun hat, dessen schneefreie Umrahmung, ebenso wie etwaige Felsstufen u. dgl. man leicht mit einrechnen kann. Ich habe so recht annehmbare Resultate erzielt, und besonders bei manchen Gletschern, bei denen die Grenzgegend von Schmelzgebiet und Sammelgebiet gerade auf wenig geneigten Abschnitten der Eiszunge zu liegen kommt, die Meereshöhe dieser Grenze bis auf einige Duzend Meter genau ermitteln können. Ausnahmen von dem mehr erwähnten Verhältnis erklären sich meist leicht durch die Beschaffenheit der Firnfelder in orographischer Beziehung. Es sind nämlich immer die Gletscher mit steil geneigten, stark beschatteten Firnfeldern, bei welchen die Teilungslinie (3 : 1) tiefer liegt, als dem Gruppenmittel entspricht. Daraus geht hervor, daß ein solcher

Bau eine verhältnismäßige Vergrößerung der Zunge, also des Schmelzungsraumes nach sich zieht. Auch darf man vielleicht den Umstand in Rechnung ziehen, daß gerade bei steilen Gletschern der Fehler in der Flächenabmessung stark wirksam ist, welcher durch die Horizontalprojektion der Karten hervorgerufen wird. Mißt man die wirkliche Oberfläche anstatt deren Projektion auf die horizontale Ebene, so wird hauptsächlich das geneigte Firnsfeld gewinnen, während die meist flacher im Thal liegende Zunge nur wenig vergrößert erscheinen wird, wodurch sich die Verhältnisse denen anderer Gletscher ähnlicher gestalten.

Bei Gebirgen, von welchen ganz genaue Aufnahmen in großem Maßstab vorliegen, wird man durch Anwendung der besprochenen Methoden zu leidlich befriedigenden Ergebnissen gelangen. Man wird besonders das Verhältnis der Schneegrenzhöhen auf Nord- und Südseiten, das Ansteigen oder Absinken derselben in gewissen Richtungen deutlich zu erkennen vermögen, wenn auch den einzelnen Zahlenangaben für die klimatische Schneegrenze stets etwas Unsicheres anhaften wird. Hat man es aber mit Gebirgen zu thun, von welchen gar keine, oder nur unzulängliche Karten vorhanden sind, so wird der Forscher etwa auf folgende Punkte hauptsächlich zu achten haben (vorausgesetzt ist, daß er in einer Jahreszeit beobachtet, die dem Minimum der Schneebedeckung nahe liegt): Bestehen die Ansammlungen alten Schnees unter ersichtlicher orographischer Begünstigung? Können sie von Lawinen herrühren, oder sind es Schneegruben, in denen der von den Rängen abgewehrte Schnee zusammengetragen worden ist? Derlei Ansammlungen müssen stets als unter der klimatischen Schneegrenze liegend betrachtet werden. Der Gletscher am Picacho de Beleta in der spanischen Sierra Nevada, die Schneegruben am Libanon gehören in diese Gattung. Finden sich hingegen eigentliche Firnhäuben auf Gipfeln,

oder auf Gipselterrassen und stärkeren Felsen, welche nicht dauernd beschattet sind, so wird man schließen können, daß sie oberhalb der klimatischen Schneelinie liegen. Bei großen Thalgletschern ist besonders auf die Austrittsstellen der Eisungen aus dem Firnsfeld zu achten. Man findet da nicht selten schneefreie Halben, deren Berücksichtigung vor dem, bei großen Gletschern nächstliegenden Fehler schützt, die Schneegrenze zu tief anzusetzen. Hat man es mit kleinen Gletschern ohne Zunge und mit nicht allzu hoher Umrahmung, also nur geringer orographischer Begünstigung zu thun, so wird man besonders auf die Höhe der oberen Teile des Firnlagers zu achten haben. Sie wird die klimatische Schneegrenze wahrscheinlich in sich fassen. Nord- oder Südlage sind in Rechnung zu ziehen. Ebenso das Auftreten der verschiedenen Art Schneebedeckung; blankes graues Eis, Spalten und Abbrüche, zungenartige Absenkungen der Schneelager deuten auf dauernde Ansammlung. Auch ist auf schuttbedeckten Stellen aus der frischen scherbenartigen Beschaffenheit der Gesteinsbruchstücke auf eine den größten Teil des Jahres dauernde Firnbedeckung zu schließen. Solche Stellen unterscheiden sich ganz auffallend von jenen, die etwa durch den Rückzug einer Eisung frei geworden sind. Bei diesen liegt der blanke, zu Rundbuckeln abgeschliffene Felsboden zu Tage; in den Vertiefungen sind Grundmoränengeschiebe und reichlicher Schlamm zusammengehoben, Moränenblöcke sind darübergestreut; dort sieht man scharfsantige, wenig verwitterte, ungeschüttete und unsortierte Trümmer und Gesteinscherben.

Möchte kein Forschungsreisender, der Gebirge fremder Kontinente zu bereisen beabsichtigt, veräumen, in unseren Alpen, die seit einem Jahrhundert die Schule für die Erforschung aller Gebirgserscheinungen gewesen sind, sich einer oder mehreren Ausbildungsreisen zu unterziehen.

Ueber phänologische Beobachtungen, ihre Verwertung und die Art ihrer Anstellung.

Von

Professor Dr. Müttrich in Eberswalde.

II.

Wenn es nach dem Vorstehenden auch noch zweifelhaft sein mag, in welcher Form am besten die Abhängigkeit zwischen der Vegetationsentwicklung und den Wärmeerscheinungen ausgedrückt wird, so ist doch das Vorhandensein dieser Abhängigkeit jedenfalls unzweifelhaft und wird durch die phänologischen Beobachtungen ein Material zusammengebracht, welches bei der Beantwortung einer Reihe verschiedener Fragen aus dem Gebiet der Pflanzengeographie benutzt werden kann.

Bei Betrachtung der Anwendungen, welche die phänologischen Beobachtungen erfahren, kann nicht

unternahmt bleiben, daß sie auch bei allen Versuchen, welche sich auf die Acclimatisation beziehen, von großer Wichtigkeit sind. Im allgemeinen wird jede Pflanzenart innerhalb eines Gebietes vorkommen, welches im Norden und im Süden von Linien begrenzt ist, zu welchen verschiedene Wärmesummen gehören. Innerhalb der diesen Grenzen entsprechenden Wärmeverhältnisse, ist die betreffende Pflanzenart imstande, ihre jährliche Entwicklung zu durchlaufen, während sie außerhalb derselben nicht mehr zur vollständigen Entwicklung gelangen oder zu Grunde gehen wird. Dabei treten aber die verschiedenen Phasen der Entwicklung nicht

immer unter denselben Verhältnissen auf, denn in den kälteren Klimaten ist für sie eine geringere Wärmesumme ausreichend, während in den wärmeren Klimaten eine größere Wärmesumme dazu erforderlich ist. Weil diese Fähigkeit der Pflanzen, sich innerhalb gewisser Grenzen den verschiedenen Verhältnissen anzupassen, von der Pflanze selbst auch auf den Samen übertragen wird, so wird es bei der Acclimatization der Pflanzen nicht gleichgültig sein, von wo sie oder der zur Aussaat bestimmte Samen herkommt. Eine große Anzahl von Beispielen läßt sich für diese Behauptungen anführen und namentlich wird die Fähigkeit der Pflanzen, sich den verschiedenen Verhältnissen innerhalb der Zone ihres Gedeihens anpassen und ihre Natur nach diesen Verhältnissen ändern zu können, dadurch so recht deutlich gezeigt, daß in nördlicheren Gegenden erzeugte Pflanzen, nach südlicheren versetzt, anfangs den hier erzeugten voraneilen und erst nach mehreren Jahren ihre Entwicklung gleichzeitig mit diesen durchlaufen, ebenso wie umgekehrt Pflanzen, welche aus südlicheren Gegenden stammen und nach nördlicheren versetzt werden, hinter den hier einheimischen anfangs zurückbleiben und erst nach längerer Zeit eine gleichzeitige Entwicklung zeigen. Ein gleiches Verhalten tritt ein, wenn eine Pflanze, welche im Gebirge heimisch ist, nach dem Tiefland oder umgekehrt eine im Tiefland einheimische Pflanze ins Gebirge versetzt wird. Mehrere hierher gehörige Beobachtungen führt Linzer aus dem Werke von F. C. Schübler: „Die Kulturpflanzen Norwegens“ in seinen Untersuchungen über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen an, von denen eine hier wiedergegeben werden soll. Im Jahre 1852 wurde gelber Hühnermais, dessen Samen aus Hohenheim bei Stuttgart stammte, am 26. Mai gesät und nach 120 Tagen geerntet. Nach jährlich fortgesetzter Kultur, bei welcher er nach jeder Ernte etwas früher zur Reife kam, säete Schübler den 1855 gewonnenen Samen abermals, am 25. Mai 1857, und erhielt nach 90 Tagen reifes Korn, während Samen aus Breslau von derselben Varietät und gleichzeitig ausgesät erst wieder in 122 Tagen reifte. Das in der Zwischenzeit von fünf Jahren in Christiania erzeugte Korn hatte also Pflanzen hervorgebracht, welche einen ganzen Monat früher zur Reife kamen als diejenigen, welche sich aus dem ursprünglich eingeführten Samen entwickelt hatten.

Nehnliche Erfahrungen hat man auch im Süden gemacht. So führt Linzer als Bestätigung der Ansicht, daß bei der Acclimatization der Pflanzen die stufenweise Gewöhnung die Hauptsache sei und daß eine Pflanze in einem Klima allmählich leben lernt, in welchem ihre Mutterpflanze gekrankelt hätte und dem die Großmutterpflanze unterlegen wäre, den Pflanzengarten von Teneriffa an. Dieser wurde im vorigen Jahrhundert hauptsächlich zu dem Zweck gegründet, um südlichere Pflanzen hier erst an ein weniger heißes Klima zu gewöhnen und damit für die Folge die Möglichkeit ihrer Kultur in Südeuropa anzubahnen.

Außer der Einwirkung der Wärme darf bei Be-

handlung der Fragen über die Acclimatization die der Feuchtigkeit nicht unberücksichtigt bleiben, denn erst dadurch wird eine ganze Reihe von Erscheinungen ihre Erklärung finden. Zu dem Klima von Neapel gestaltet sich z. B. der Gegensatz zwischen einer Gebirgs- und einer Flachlands-pflanze anders wie in den Alpen. In Neapel beschleunigen im Frühjahr die Pflanzen der Ebene den Prozeß ihrer Entwicklung, um der trockenen Hitze des Sommers zu entgehen, während bei den Gebirgspflanzen, in deren Heimat die Sommerwärme zwar geringer, der Niederschlag aber größer ist, eine derartige Beschleunigung nicht stattfindet. Infolgedessen wird hier gerade umgekehrt wie in den Alpen eine aus dem Gebirge in die Ebene versetzte Pflanze hinter den Pflanzen der Ebene zurückbleiben und eine aus der Ebene ins Gebirge versetzte Pflanze den Gebirgspflanzen voraus-eilen. Ebenso wird durch den gleichzeitig auftretenden Einfluß von Wärme und Feuchtigkeit z. B. erklärt, daß die Alpenflora Abessinien's ihren Cyklus mit der zurückkehrenden Wärme im Frühjahr beginnt; tiefer herab erwartet die Vegetation den Eintritt der Regenzeit im April, in den Bogosländern im Juni, und im südöstlichen Nubien, wo die Regenzeit auf den August fällt, entwickeln die Bäume auch erst um diese Zeit ihre neuen Triebe.

Außer dem Umstande, daß sich die Pflanzen je nach ihrer ursprünglichen Heimat den klimatischen Einflüssen gegenüber verschieden verhalten, ist bei der Acclimatization namentlich bei Bäumen auch noch zu berücksichtigen, daß sie in vorgeschrittenem Lebensalter gegen unzuträgliche Witterungseinflüsse meistens widerstandsfähiger sind als in den ersten Lebensjahren. Da nun aber bekannt ist, daß oft eine längere Reihe von Jahren sich ebenso durch hohe Temperaturen und überhaupt durch günstige Witterungsverhältnisse auszeichnen, wie sie zuweilen auch durch auffallend niedrige Temperaturen und ungünstige Witterung charakterisiert sind, so wird die Acclimatization zuweilen mißglückt, wenn sie während einer ungünstigen Periode stattfand, ohne daß daraus geschlossen werden dürfte, daß sie überhaupt nicht möglich sein sollte.

Nachdem in vorstehendem angegeben ist, bei welchen Untersuchungen die phänologischen Beobachtungen eine Rolle spielen, ist es noch erforderlich, auf die Art und Weise, wie diese Beobachtungen anzustellen sind, kurz einzugehen. Auf den ersten Blick scheint nichts leichter zu sein, als das Datum anzugeben, an welchem eine bestimmte Entwicklungsstufe ihren Anfang nimmt, und erst demjenigen werden die Schwierigkeiten derartiger Beobachtungen klar werden, welcher sie selbst auszuführen unternimmt. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, sind Instruktionen entworfen, welche zunächst Anleitung geben sollen zu einer zweckmäßigen Ausführung der Beobachtungen, außerdem aber auch dafür sorgen sollen, daß die Beobachtungen nach einem einheitlichen Plane an bestimmten und auf allen Stationen gleichen Pflanzen angestellt werden. Als Kennzeichen einer guten und praktischen Instruktion gibt Thne in seiner Geschichte der pflanzenphäno-

logischen Beobachtungen in Europa an, daß die Beobachtungspflanzen nicht zu zahlreich sein dürfen, daß die anzugebenden Phasen ihrer Entwicklung unschwer zu erkennen und bis auf den Tag genau zu bestimmen sein müssen, daß die gewählten Species allgemein verbreitet, leicht und unzweifelhaft identifizierbar, die anzustellenden Beobachtungen kalendariſch geordnet ſein und die ganze Vegetationsperiode umfaſſen müſſen. Die älteſte Inſtruktion iſt die von Linné, welcher verlangte, daß die Zeit der Keimung, der Blattentfaltung, der Blüte, der Frucht reife und der Entlaubung angegeben werde. Später ließ DuRoi eine Inſtruktion folgen, in welcher er das erſte Stadium, die Zeit der Keimung, fortließ, die andern dagegen beibehielt und ihre Beobachtung für 170 Species verlangte, von denen 20 ganz beſonders empfohlen wurden.

Der Wunſch DuRoi's, eine internationale Inſtruktion zur Anſtellung phänologiſcher Beobachtungen einzuführen, iſt bis jezt unerfüllt geblieben. Nachdem er und Friſch auf dem internationalen ſtatistiſchen Kongreß zu Wien 1857 mit der Ausarbeitung einer derartigen Inſtruktion betraut waren, wurde zwar dem nächſten Kongreß zu London 1860 dieſe Inſtruktion vorgelegt und auch angenommen, aber bei Anſtellung von phänologiſchen Beobachtungen im allgemeinen doch nicht beſtätigt. Später wurde noch einmal der Verſuch gemacht, eine internationale Inſtruktion aufzuſtellen, indem auf der internationalen Konferenz für land- und forſtwirtſchaftliche Meteorologie im Herbfte 1880 in Wien der Entwurf einer derartigen Inſtruktion für angenommen erklärt und ſeine Ausarbeitung einem Komitee von 3 Mitgliefern übertragen wurde. Nachdem aber ſeit dieſer Zeit über die Inſtruktion nichts weiter zu hören geweſen iſt, kann kaum angenommen werden, daß ſie überhaupt noch zuſtande kommen wird.

Die Inſtruktion DuRoi's beſitzt einen Nachteil, der darin beſteht, daß nicht beſonders ausgeſprochen iſt, welche Phafen der Entwicklung bei den einzelnen Species beobachtet werden ſollen, und daß es daher den Anſchein hat, als ob bei allen Species auch alle Phafen beobachtet werden ſollen. Dadurch würden aber die Beobachtungen ſowohl wegen der großen Zahl der verlangten Aufzeichnungen unnütz erſchwert werden, als auch zum Teil zu Ungenauigkeiten Veranlaſſung geben, indem dabei manche Beobachtung verlangt wird, die überhaupt nur ſchwer und nicht mit der erforderlichen Präzision ausgeführt werden kann. Trotzdem hat die Inſtruktion von DuRoi allen folgenden Inſtruktionen zur Grundlage gedient, und wenn auch im Laufe der Zeit verſchiedene Aenderungen in der Auswahl und der Anzahl der zu beobachtenden Pflanzen eingetreten ſind, ſo ſind doch die von ihm verlangten Entwicklungsphaſen der Hauptſache nach bis auf den heutigen Tag beibehalten worden und iſt nur der Unterſchied eingetreten, daß nicht bei jeder Species die Beobachtung aller Entwicklungsphaſen verlangt wird. Die einzige Aenderung, welche in der Wahl der zu beobachtenden Ent-

wicklungsphaſen eingeführt iſt, beſteht darin, daß Profeſſor Hoffmann ſtatt der Beobachtung der allgemeinen Entlaubung die der allgemeinen Laubverfärbung empfohlen hat, da ſich für dieſe die Zeit ihres Eintretens mit größerer Sicherheit angeben läßt als für die Entlaubung, die zum Teil von Wind- und Froſtverhältniſſen abhängig iſt.

Als erſte Inſtruktion, welche auf der von DuRoi ſufend veröffentlicht wurde, iſt die Inſtruktion für Vegetationsbeobachtungen von Friſch vom Jahre 1853 zu nennen. Nachdem ſie mehrfach vereinfacht war, wurde ſie in der im Jahre 1859 veröffentlichten Form den Beobachtungen in Deſterreich zu Grunde gelegt. Ebenſo wurden für die meiſten Länder ſpezielle Inſtruktionen entworfen, welche faſt alle der DuRoi'schen nachgebildet waren und ſich meiſtens nur durch die Auswahl der zu beobachtenden Pflanzen von ihr unterſchieden. In Deutſchland iſt auf den von Profeſſor Hoffmann ins Leben gerufenen Stationen von 1857 an eine Inſtruktion eingeführt, welche im weſentlichen auf der 32. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte zu Wien 1856 von Cohn, Friſch und Hoffmann entworfen war und die Beobachtung der vier Stadien: Erſtes Sichtbarwerden der Blattoberfläche (B. D. 1.), erſte Blüte (e. B.), erſte Frucht reife (e. F.) und allgemeine Laubverfärbung (a. L. B.) an 31 beſtimmten Species verlangt.

Der Aufruf von Profeſſor Hoffmann und Dr. Thne fordert zur Beobachtung von 52 Erſcheinungen an 32 Species auf, und zwar ſoll beinahe bei allen die erſte Blüte, bei mehreren jedoch alle oder einige der vier angegebenen Entwicklungsphaſen beobachtet werden. Zur beſſeren Ueberſicht der Beobachter ſind die zu beobachtenden Phafen mit dem Datum verſehen, welches ſich für ihr Eintreffen als Mittel für Gießen aus mehrjährigen Beobachtungen ergeben hat, und ſind dann nach dieſem Datum geordnet. Für Gießen umfaſſen dabei die Beobachtungen den Zeitraum vom 10. Februar bis zum 20. Oktober. Bei der unter Mitwirkung der Herren Profeſſor Dr. Hoffmann und Dr. Thne im Herbfte 1884 von dem Verein deutſcher forſtlicher Verſuchsanſtalten entworfenen Inſtruktion ſind von den in dem oben erwähnten Aufruf aufgeſtellten 32 Species nur 22 beibehalten, während die anderen 10 durch 13 Bäume, 2 Getreidearten und die Stachelbeere erſetzt ſind, ſo daß die Beobachtungen für 38 Species verlangt werden. Dieſelben beziehen ſich auf die oben angegebenen vier Entwicklungsphaſen B. D. 1.; e. B.; e. F. und a. L. B., denen noch bei einzelnen Bäumen die allgemeine Belaubung, bei ganzen Beſtänden (Büſche und Gehenbeſtänden) die Zeit, wann der Wald grün geworden, bei den beiden Gehenarten das Beginnen des Schälens und bei den Getreidearten der Beginn der Ernte hinzugefügt iſt. Außer daß dieſe Species in der Inſtruktion in alphabetiſcher Ordnung nebst den bei jeder von ihnen zu beobachtenden Entwicklungsphaſen angegeben ſind, ſind die letzteren auch noch in dem zum Aufſchreiben der Beobachtungen beſtimmten Schema nach der Zeitfolge ihres Eintreffens in Gießen,

so weit sie dort der Beobachtung unterworfen wurden, aufgeführt, damit der Beobachter gleich durch die Reihenfolge der zu beobachtenden Erscheinungen darauf aufmerksam gemacht wird, auf welche er zunächst seine Aufmerksamkeit zu richten habe.

Die Schwierigkeiten, welche bei den Beobachtungen selbst auftreten können, bestehen vorzugsweise darin, daß manche Erscheinung, z. B. die erste Blattentfaltung bei einzelnen Pflanzen, nicht in einem bestimmten Zeitmoment eintritt und daher der Beobachter im Zweifel sein kann, ob dieselbe bereits eingetreten oder noch zu erwarten ist. Es würde deshalb für das persönliche Urtheil der Beobachter unter Umständen ein gewisser Spielraum bleiben, durch welchen eine Ungenauigkeit in den Beobachtungen hervorgerufen werden könnte. Aus diesem Grunde eignen sich nicht alle Pflanzen gleichmäßig gut zur Aufstellung von phänologischen Beobachtungen und bei denen, welche dazu brauchbar sind, werden auch wieder nicht alle Stadien mit derselben Sicherheit angegeben werden können. Die wichtigsten Beobachtungen sind die Zeit der ersten Blüte und der ersten Fruchtreife und bei zweckmäßiger Auswahl der Pflanzen, für welche bei Aufstellung der neueren Instruktionen die Erfahrung von bereits jahrelang fortgesetzten Beobachtungen verwertet werden konnte, wird es nicht schwer halten, diese mit hinreichender Genauigkeit anzugeben. Es bleibt dabei freilich zu unterscheiden, ob zur Vergleichung verschiedener Beobachtungsstationen derjenige Tag bestimmt werden soll, an welchem z. B. im allgemeinen das Aufblühen an den einzelnen Orten beginnt, oder ob durch die Beobachtung der ersten Blüte der Witterungscharakter eines bestimmten Jahres auf einer einzelnen Station ermittelt werden soll. Im ersten Fall kommt es wesentlich darauf an, daß die Beobachtung nicht an einem Exemplar gemacht wird, welches eine ganz besonders frühe oder späte Entwicklung besitzt, und wird man daher gut thun, nicht bei der ersten Blüte stehen zu bleiben, sondern auch noch eine zweite oder dritte womöglich an verschiedenen Standorten abzuwarten. Im zweiten Fall, wo aus der Aufblühzeit auf den Witterungscharakter eines bestimmten Jahres geschlossen werden soll, werden die Resultate genauer werden, wenn sie jahraus jahrein an ein und demselben Individuum gemacht sind. Um die Beobachter auf die hauptsächlichsten Gesichtspunkte aufmerksam zu machen, welche bei den Beobachtungen zu berücksichtigen sind, sind in der von dem Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten entworfenen Instruktion noch einige allgemeine Regeln über die Bestimmung der verschiedenen Entwicklungsphasen, sowie über die Auswahl der Beobachtungsbezirke und Pflanzen angegeben.

Erwähnt muß noch werden, daß ebenso wie die phänologischen Beobachtungen in Bezug auf die Entwicklung der Vegetation angestellt werden, sie meistens auch gleichzeitig auf die Erscheinungen im Tierleben ausgedehnt werden. Als solche sind in allen Instruktionen die Zeit des ersten Erscheinens

beziehungsweise des letzten Gesehenwerdens einer Anzahl bekannter Zug- und Strichvögel, sowie die Zeit des ersten Gesanges beziehungsweise Rufens allgemein verbreiteter Vogelarten wie der Lerche, Wachtel, des Ruckdus etc. aufgeführt. Diesen Beobachtungen ist in der von dem Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten entworfenen Instruktion noch die Beobachtung der Zeit hinzugefügt, in welcher eine Reihe von wichtigen, forstschädlichen Käfern zu schwärmen anfängt, sowie die Beobachtung über das zeitweise Vorkommen der schädlichsten Schmetterlinge und deren Auftreten als Raupe, Puppe und Falter.

Eine besondere Angabe über die Art der Ausführung dieser Beobachtungen aus dem Tierleben ist nicht erforderlich, indem es nur nötig ist, mit Aufmerksamkeit das Eintreffen der zu beobachtenden Erscheinungen zu verfolgen, und wenn ein einzelner allein nicht in der Lage ist, mit Sicherheit das Eintreffen der Zugvögel feststellen zu können, noch andere Beobachter dabei zu Hilfe zu nehmen.

Die phänologischen Beobachtungen und zwar ebensoviel die, welche sich auf die Entwicklung der Vegetation, als auch die, welche sich auf die Erscheinungen aus dem Tierleben beziehen, sind nicht nur in Bezug auf die Lösung wissenschaftlicher Fragen von Wert, sondern sind auch dazu geeignet, dem gebildeten Publikum eine angenehme Beschäftigung zu gewähren und den Sinn für die Erscheinungen in der Natur zu wecken und zu fördern. Infolge dessen dürfte vielleicht mancher durch die Lektüre vorstehender Arbeit dazu angeregt werden, derartige Beobachtungen selbst anzustellen, was um so dankbarer aufzunehmen wäre, als jede Gegend ihren besondern Witterungscharakter besitzt, der auch in enge begrenzten Territorien bei den phänologischen Erscheinungen zur Geltung kommt und es daher nicht als eine überflüssige Arbeit angesehen werden kann, wenn auch an nahe gelegenen Orten derartige Aufzeichnungen ausgeführt werden. Dadurch würde es unter Umständen sogar möglich sein, die Beobachtungen von dem Einflusse des persönlichen Urtheils über die Zeit, in welcher das Eintreten einer Entwicklungsphase angenommen werden muß, zu befreien und auf diese Weise zuverlässiger zu machen, als wenn sie nur von einem Beobachter an einem Orte ausgeführt werden. Um für die Beobachtung in Privatkreisen den nötigen Anhalt für die zu beobachtenden Pflanzen und deren Entwicklung, sowie für die Beobachtung der Erscheinungen aus dem Tierleben zu geben, soll noch zum Schluß das darauf Bezügliche aus der von dem Verein der deutschen forstlichen Versuchsanstalten aufgestellten Instruktion mitgeteilt werden.

Nach derselben ist zu notieren:

A. An Pflanzen.

1. An Bäumen und Sträuchern ist das Datum des Eintretens folgender Entwicklungsphasen zu notieren:

- a) Die erste Blattentfaltung im Frühjahr: a. D. i.;
- b) die allgemeine Beblüdung der Holzgewächse bezw. vieler Exemplare: a. B. i.;
- c) die ersten vollständig entwickelten Blüten, Beginn der Blütezeit: e. B. i.;
- d) die völlige Reife der ersten Früchte: e. F. i.;
- e) die allgemeine Raubverfärbung: a. R. B.

Regeln zur Bestimmung obiger Entwicklungs-
phasen.

ad a) Die Aufzeichnung über den Beginn der Befaubung hat dann zu erfolgen, wenn an mehreren Individuen einer Art die ersten Blatt-entwickelungen so weit entwickelt haben, daß die oberen Blatt-achsen mit dem Stamme ausgefüllt sind, bei den Robidifolien dann, wenn die ersten Knospen sich trennen. Weil jedoch die am Stamme sich an- sehenden Knospen in Folge reflektierter Licht- und Wärmestrahlen früher zur Entwicklung kommen, als jene an Zweigen, so ist die erste Blatt-entfaltung erst dann zu notieren, wenn die Erstgattung an freien, der Luft ausgelegten Zweigen vorkommt, in je hinreichender Entfernung vom Stamme sich befinden.

ad b) Die Zeit der allgemeinen Belaubung soll notiert werden, wenn über die Hälfte der Blätter der betreffenden Holzart entfaltet ist.

ad c) Der Beginn der Blütezeit wird dann eingetragen, wenn sich die ersten Blüten an einzelnen Exemplaren vollständig entfaltet haben, event. die Antheren (Staubbeutel) sich öffnen, das Pollen austritt, in manchen Fällen beim Schütteln staubt.

ad d) Wädhlig der ersten Fruchtreife ist zu beachten, daß die (scheinbare) Reife nicht die Folge einer verkürzten Entwidlung, Krankheit der Pflanze oder Intelligenzlos oder das etwaige Abfallen die Folge von Frostsch, Stürken, Hagelschlag, Föhen zc. ist. Es ist zu notieren bei den saftigen Früchten: vollkommene und definitive Verfarbung einzelner normaler Früchte; bei den Rapsfrüchten: spontane Auspallen der Rapseln. Ferner ist noch bei den Waldbäumen anzugeben, ob der Samenreife groß, mittelmäßig oder gering war, ob alle Bäume Samen trugen oder nur einzelne.

ad e) Die allgemeine Laubverförmung wird notiert, wenn über die Hälfte der Blätter der Weibspäh der Exemplare der betreffenden Pflanzenart eine von der normalen grünen abweichende Farbe angenommen hat. Da sich nicht alle Bäume und Sträucher gleichmäßig dazu eignen, um ihnen mit Genauigkeit sämtliche 5 erwähnten Entwicklungsphasen zu beobachten, so gilt in dem unten folgenden Verzeichnis nur die zu beobachtenden Pflanzen bei jeder derselben bemerkt, welche Entwicklungsphasen derselben notiert werden sollen.

2. Bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist zu notieren:

- a) Das Erscheinen der ersten Blüten,
b) der Beginn der Ernte.

Die Blüte wird bei den Getreidearten durch das Hervortreten der Staubgefäße aus den Blütenhüllen angedeutet.

Alphabetische Zusammenstellung der Pflanzen, welche sich zu phänologischen Beobachtungen eignen, nebst Angabe der bei den einzelnen Arten zu notirenden Entwicklungsphasen

Abies excelsa, Fichte	B. D. f.
Abies pectinata, Weißtanne	B. D. f.
Acer platanoides, Spitzahorn	e. B.
Acer Pseudoplatanus, Bergahorn	e. B.
Aesculus Hippocastan., Roßkastanie	B. D. f. — a. Bel. — e. B. —

Alnus glutinosa, Schwarzerle	e. B. (Auftreten d. Pollens).
Avena sativa, gem. Hafer	e. B. — Anfang der Ernte.
Betula pubescens Ehrh., Ruchbirke,	B. D. f. — e. B. (Auftreten
Schwarzbirke	des Pollens) — a. U. B.
Betula alba L., Weißbirke (B. pubescens	B. D. f. — e. B. (Auftreten

<i>Ehrlh.</i> , gem. Bl., Wargenbirke, Raupfbirn	des Pollens) — a. V. V. (Vergeltung)
<i>Corpus Avellanus</i> , Haselnuß	B. D. f. — e. V. (Verjüngung)
<i>Crataegus oxyacantha</i> , Weißdorn	e. V.
<i>Corylus Laburnum</i> , Gleditsien	e. V.
<i>Fagus sylvatica</i> , Eiche	B. D. f. — a. V. (Vergeltung)
<i>Fraxinus excelsior</i> , gem. Esche	e. V.
<i>Larix europaea</i> , Tanne	B. D. f. — e. V. (gelbe Blüten)

<i>Alnus glutinosa</i> vulgaris, gem. Nussbaum	c. B.	—	c. B.
<i>Pinus sylvestris</i> , gem. Kiefer	c. B.	—	c. B.
<i>Prunus avium</i> , süße Aepfel	c. B.	—	c. B.
" <i>Padus</i> , Trauben-Apfel	c. B.	—	c. B.
" <i>spinosus</i> , Schlehdorn	c. B.	—	c. B.
<i>Pyrus communis</i> , gem. Birne	c. B.	—	c. B.
<i>Pyrus Malus</i> , gem. Apfel	c. B.	—	c. B.
<i>Quercus pedunculata</i> , Eiche	c. B.	—	c. B.

Quercus sessiliflora, Traubeneiche	B. O. f. — Beg. d. Schälens — d. Wald grün — e. B. — a. E. B.
Ribes Grossularia, Stachelbeere	e. B.
„ rubrum, Johannisbeere	e. B. — e. F. (Einzelfruch rot oder gelb).

Rubus idaeus, Himbeere
Sambucus nigra, gem. Holunder

Sarothamnus vulgaris (Spartium scoparium), Dornrose e. B.
Secale cereale hibernum, Winterroggen e. B. — Anfang der Ernte
Sorbus aucuparia, Vogelbeere e. B. — e. F. (Einzelfrucht ganz rot, auf d. Querschnitt

<i>Syringa vulgaris</i> , spanischer Flieder	e. B.
<i>Tilia grandifolia</i> , Sommerlinde	B. D. f. — e. B.
<i>parvifolia</i> , Winterlinde	e. B.
<i>Triticum vulgare hibernum</i> , Winterweizen	e. B. — Anfang der Ernte
<i>Vitis vinifera</i> , gem. Weinstock (nicht Spalier- büsche)	B. D. f. — e. B.

Auswahl der Beobachtungsbezirke und Pflanzen.

1. Was die Auswahl der für die Resultate der Beobachtung so überaus wichtigen Standorte und Expositionen betrifft, welche zu den größten Fehlern Veranlassung geben kann, so hat sich der Beobachter den eigentlichen Sinn der zu lösenden Aufgabe klar zu machen. Es handelt sich nämlich nicht um Aufzeichnung exceptionell früher oder später Phänomene, sondern um die Ermittlung der durchschnittlichen Verhältnisse einer Station.

um die Verdrängung der durch den natürlichen Selektionsdruck hervorgerufenen Konkurrenz zu vermeiden. Es hat daher der Beobachter, namentlich auch mit Rücksicht auf die Vergleichbarkeit mit anderen Dingen, solche Merkmale zu verwenden, welche aus eigenen Erfahrungen den durch das natürliche Gesez charakterisierten gesamtlichen Umgebung am besten repräsentieren. Insbesondere sind alle abnormen Standorte (erponierte Ziegeln, verschobene Ziele- und Froßlagen, steile Dämme, nachträgliche Wägen, ebenso rings von Häusern und Mauern umschlossene Gärten und Gehöfte, Spalte etc.) zu vermeiden, andererseits bei den bestandsbildenden Holsorten aber die Beobachtungspflanzen konstantisch vom Bestandsrandern, nicht dem Rande oder aus der Freistellung zu nehmen.

2. Bei den Holzarten wähle man hinreichend ausgewachsene Individuen, die sich in einem mannbaren Alter befinden. Sie dürfen sich nicht durch eine besonders zeitige oder späte Entwicklung auszeichnen.

3. Für jede Station (nicht aber für den Standort der einzelnen Pflanzen) ist einleitungsweise eine generelle Charakteristik vor auszuschreiben, welche enthält:

- b) Boden und zwar die physikalischen Verhältnisse im allgemeinen, namentlich in Bezug auf Bodenfeuchtigkeit und Bodenwärme, ferner die Gebirgs- und Bodenart.

B. An Tieren.

Die zur Beobachtung ausgewählten Erscheinungen des Tierlebens sind:

- Zeit des ersten Erscheinens bzw. des letzten Gesehenwerdens einer Anzahl bekannter Zug- und Strichvögel.
- Zeit des ersten Ganges bzw. Rufens der Lerche, Wachtel, Kuckuck, Finkenlaube etc.
- Beginn der Schwärmzeit einer Reihe der wichtigsten forschschädlichen Käfer.
- Das zeitweise Vorkommen der schädlichsten Schmetterlinge und deren Auftreten als Raupe, Puppe und Falter.

Um den Beobachter auch darauf hinzuweisen, in welcher Reihenfolge er auf die einzelnen Erscheinungen seine Aufmerksamkeit zu richten habe, folgt noch eine Angabe über die Zeit, zu welcher die zu beobachtenden Erscheinungen im Durchschnitt der Jahre nach den Beobachtungen von Prof. Dr. H. Hoffmann in Gießen eintreten. Liegen in einzelnen Fällen für Gießen keine Beobachtungen vor, so ist das Datum ausgelassen.

A. Pflanzen.

Zeitfolge der Blüten im Hirtfeld für Gießen	Namen der Pflanze	Zu notierende Entwicklungs- stadien
Februar 10	<i>Corylus avellana</i> , Haselnuß	e. 29.) (mas. häußt)
März 3	<i>Alnus glutinosa</i> , Schmirgelle	e. 29.) (mas.)
April 3	<i>Larix europaea</i> , Lärche	e. 29.) (D. f.)
" 10	<i>Larix europaea</i> , Lärche	e. 29.) (D. f.)
" 11	<i>Aesculus hippocastanum</i> , Kastanie	e. 29.) (D. f.)
" 11	<i>Ribes grossularia</i> , Stachelbeere	e. 29.) (D. f.)
" 12	<i>Acer platanoides</i> , Ahorn	e. 29.) (D. f.)
" 13	<i>Ribes rubrum</i> , Johannisbeere	e. 29.) (D. f.)
" 13	<i>Tilia grandifolia</i> , Sommerlinde	e. 29.) (D. f.)
" 15	<i>Carpinus betulus</i> , Buche	e. 29.) (D. f.)
" 15	<i>Aesculus hippocastanum</i> , Kastanie	e. 29.) (D. f.)
" 17	<i>Betula pubescens</i> , Rauhbeere	e. 29.) (D. f.)
" 17	<i>Betula pubescens</i> , Rauhbeere	e. 29.) (D. f.)
" 17	<i>Betula alba</i> , glatte Birke	e. 29.) (D. f.)
" 18	<i>Prunus avium</i> , süße Kirsche	e. 29.) (D. f.)
" 18	<i>Betula alba</i> , glatte Birke	e. 29.) (D. f.)
" 18	<i>Prunus spinosa</i> , Schleibener	e. 29.) (D. f.)
" 21	<i>Fraxinus excelsior</i> , glatte Esche	e. 29.) (D. f.)
" 23	<i>Prunus padus</i> , Traubeneiche	e. 29.) (D. f.)
" 23	<i>Pyrus communis</i> , glatte Birne	e. 29.) (D. f.)
" 25	<i>Fagus sylvatica</i> , Rotbuche	e. 29.) (D. f.)
" 28	<i>Pyrus malus</i> , glatte Äpfel	e. 29.) (D. f.)
Mai 1	<i>Vitis vinifera</i> , glatte Reife	e. 29.) (D. f.)
" 1	<i>Acer pseudoplatanus</i> , Bergahorn	e. 29.) (D. f.)
" 1	<i>Quercus pedunculata</i> , Eiche	e. 29.) (D. f.)
" 1	<i>Quercus sessiliflora</i> , Eiche	e. 29.) (D. f.)
" 4	<i>Syringa vulgaris</i> , japan. Pflaume	e. 29.) (D. f.)
" 4	<i>Abies excelsa</i> , Tanne	e. 29.) (D. f.)
" 4	<i>Fagus sylvatica</i> , Rotbuche	e. 29.) (D. f.)
" 4	<i>Quercus pedunculata</i> , Eiche	e. 29.) (D. f.)
" 4	<i>Quercus sessiliflora</i> , Traubeneiche	e. 29.) (D. f.)
" 7	<i>Aesculus hippocastanum</i> , Kastanie	e. 29.) (D. f.)

*) Eine vergleichend phänologische Karte über Mitteleuropa ist von Prof. G. Hoffmann im Januarheft 1881 von Petermanns geographischen Mittheilungen publiziert. Gotha, Berthels N. 1-50.

*) e. B. = erste Blüte, B. D. f. = Blattoberfläche sichtbar, a. Bel. = allgemeine Belaubung, e. F. = Fruchtstiel, a. L. B. = allgemeine Laubverfärbung.

Zeitfolge der Blüten im Mittel für Gießen	Namen der Pflanze	Zu notierende Entwicklungs- phasen
Mai 9	Crataegus oxyacantha, Weißdorn	e. 2.
" 9	Abies pectinata, Weisbaum	e. 2. f.
" 11	Quercus pedunculata, Stieleiche	e. 2. (mas.)
" —	Quercus sessiliflora, Traubeneiche	e. 2. (mas.)
" —	Pinus sylvestris, gen. Kiefer	e. 2. f.
" 12	Spartium scoparium, Weidenprimel	e. 2.
" 14	Cytisus laburnum, Gelbregen	e. 2.
" 14	Quercus pedunculata, Stieleiche	Gelbholz grün
" 14	Quercus sessiliflora, Traubeneiche	Gelbholz grün
" 15	Pinus sylvestris, gen. Kiefer	e. 2. (mas. häubt)
" 16	Sorbus aucuparia, Vogelbeere	e. 2.
" 28	Sambucus nigra, gen. Holunder	e. 2.
" 28	Secale cereale hib., Winterroggen	e. 2.
Juni 1	Robinia pseudoacacia, weiße Akazie	e. 2.
" 2	Rubus idaeus, Himbeere	e. 2.
" 14	Vitis vinifera, gen. Weinstrauch	e. 2.
" 14	Triticum vulgare hibern., Winterweizen	e. 2.
" 20	Ribes rubrum, Johannisbeere	e. 2.
" 21	Ligustrum vulgare, gen. Liguster	e. 2.
" 22	Tilia grandifolia, Sommerlinde	e. 2.
" 26	Tilia parvifolia, Winterlinde	e. 2.
" 29	Avena sativa, gen. Getreide	e. 2.
Juli 4	Prunus padus, Traubeneiche	e. 2.
" 4	Rubus idaeus, Himbeere	e. 2.
" 19	Secale cereale hibern., Winterroggen	Anfang der Ernte
" 30	Sorbus aucuparia, Vogelbeere	e. 2. (Gemeinschaft ganz rot auf dem Zweig)
August 4	Triticum vulgare hibern., Winterweizen	Samenreif (braun)
" 11	Sambucus nigra, gen. Holunder	Anfang der Ernte
" 11	Avena sativa, gen. Getreide	e. 2. (Gemeinschaft ganz (jährt)
Septbr. 8	Ligustrum vulgare, gen. Liguster	Anfang der Ernte
" 12	Sorbus aucuparia, Vogelbeere	e. 2.
" 16	Aesculus hippocastanum, Rosskastanie	e. 2. (blüht)
" 19	Quercus pedunculata, Stieleiche	e. 2. (fällt)

Zeitfolge der Blüten im Mittel für Gießen	Namen der Pflanze	Zu notierende Entwicklungs- phasen
Septbr. —	Quercus sessiliflora, Traubeneiche	e. 2. (fällt)
Oktober 10	Aesculus hippocastanum, Rosskastanie	e. 2. 2.
" 11	Larix europaea, Lärche	e. 2. 2.
" 12	Betula pubescens, Aufröhr	e. 2. 2.
" 13	Betula alba, gen. Birke	e. 2. 2.
" 15	Fagus sylvatica, Eiche	e. 2. 2.
" 20	Quercus pedunculata, Stieleiche	e. 2. 2.
" 20	Quercus sessiliflora, Traubeneiche	e. 2. 2.

B. Vögel.

Datum	Namen der Vögel	Zu beobachten
Februar —	Fringilla coelebs, Blausitt	Erster Gesang
" 18	Alauda arvensis, Feldlerche	Erster Gesang
" —	Sturnus vulgaris, Star	Anfang
März —	Milvus regalis, rote Gabelweiche	Anfang
" —	Scelopax rusticola, Waldkauz	Eintreten u. Wegzug
" 1	Motacilla alba, weiße Bachstelze	Anfang
" 1	Ciconia alba, Storch	Anfang
" 8	Ruticilla lithys, Gänsebläue	Anfang
" 14	Turdus merula, Schwarzfink	Erster Gesang
April —	Hirundo rustica, Rauchschwalbe	Anfang
" 21	Oculus canorus, Kuckuck	Erster Ruf
" 20	Sylvia luscinia, Nachtigall	Erster Gesang
" 27	Cypselus apus, Rauchschwalbe	Anfang
Mai 10	Oreolus galbula, Amsel	Erster Ruf
" —	Columba turtur, Taube	Erster Ruf
August 1	Cypselus apus, Rauchschwalbe	Wegzug
" 18	Ciconia alba, Storch	Wegzug
" —	Sturnus vulgaris, Star	Wegzug
Septbr. 26	Hirundo rustica, Rauchschwalbe	Wegzug
" —	Milvus regalis, rote Gabelweiche	Wegzug

Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinrichtung bei Pflanzen derselben Art.

Von

Dr. E. Coew in Berlin.

I.

Seitdem Darwin im Jahre 1877 die erste zusammenfassende Darstellung*) über das Vorkommen verschiedener Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art versucht hat, sind von zahlreichen Forschern neue Beobachtungen über die Bestäubungseinrichtungen der Pflanzen gemacht worden, welche teils den von Darwin aufgestellten Gesichtspunkten eine breitere, auf größere Pflanzenreihen sich erstreckende Unterlage gaben, teils aber über den Rahmen des genannten Werkes hinausgriffen und allmählich eine bei weitem größere Biegestaltigkeit der Bestäubungseinrichtung zu Tage treten ließen, als Darwin selbst geahnt hatte. Gerade diese letzteren für die Erkenntnis des ursächlichen Zusammenhangs zwischen Bestäubungsart und Blüteneinrichtung höchst wichtigen Variationen sind es, welche der folgenden Aufsatz an der Hand einiger neuerer Specialarbeiten zur Besprechung und damit zur Kenntnis weiterer Kreise bringen will. Da es sich für diesen Zweck vorwiegend um allgemeine Gesichtspunkte und zusammenfassende Schlussfolgerungen handelt, so habe ich auch in dem nicht seltenen Falle, daß die Beobachter bei Mitteilung ihrer Untersuchungsergebnisse zu allgemeineren Schlüssen nicht gelangt sind, trotzdem solche aus dem vorhandenen Beobachtungsmaterial auf Grund meiner eigenen Anschauungen gezogen. Zur

Vermeidung von Mißverständnissen mag dies ausdrücklich bemerkt sein und damit zugleich die Unsicherheit andeuten werden, mit welcher wir auf einem so neuen Beobachtungsfelde durch die Natur des zum Teil sehr schwer beschaffbaren Untersuchungsmaterials vorgehen gezwungen sind.

Bereits durch Linné, Sprengel, Darwin, Delpino, Hildebrand, H. Müller und andere Forscher sind zahlreiche Fälle bekannt geworden, in welchen ein und dieselbe Pflanzenart entweder auf demselben Stode verschieden ausgebildete Blüten trägt oder sich in mehrere Gruppen von Individuen spaltet, die sich in ihrer Blüteneinrichtung unterscheiden. Man pflegt in ersterem Fall von pleomorpher Blütenbildung, in letzterem von Bildung pleomorpher Blütenrassen zu reden. Zu ersterem Fall gehört das Vorkommen von offenen Zwitterblüten neben stets geschlossenen, auf ausschließliche Selbstbestäubung angewiesenen (Chasmo-Kleistogamie); ebenso gehören alle Fälle der sogenannten Monöcie hierher, bei welcher die Blüten desselben Stockes dem Geschlecht nach von doppelter Art sind; die Blüten können je nach Umständen zwittrig und männlich (Andromonöcie) oder zwittrig und weiblich (Gynomonöcie) oder zwittrig und geschlechtslos oder männlich und weiblich oder endlich gleichzeitig männlich, weiblich und zwittrig (Trimonöcie) sein. Bei Ausbildung pleomorpher Blütenrassen können die verschiedenen Individuen sich

*) Different Forms of Flowers on Plants of the same Species. London 1877.

zunächst durch die Befruchtungsweise unterscheiden, indem manche Individuen vorwiegend der Selbstbefruchtung, andere der Kreuzbefruchtung angepasst sind (Auto-Allogamie) oder indem die eine Pflanze ihre Antheren und Narben gleichzeitig zur Reife bringt, d. h. homogam ist, während die andere eine ungleichzeitige Entwicklung dieser Teile ausgeprägt hat (Homo-Diogamie) oder auch dadurch, daß die eine Individuenreihe sich einer bestimmten Bestäubergruppe, die zweite einer anderen Art von Besuchern anpaßt. Ferner können nach der Stellung der Geschlechtsorgane ungleiche Blumenrassen entstehen, wobei entweder zwei Arten von Individuen, nämlich kurz- und langgriffliche (Heterostylie) oder drei Arten von solchen, d. h. lang-, mittel- und kurzgriffliche (Heterotriylie) oder gleich- und ungleichgriffliche Formen (Homo-Heterostylie) gebildet werden. Bisweilen unterscheiden sich die verschiedenen Individuen einer Pflanzenart durch die Reihenfolge in der Entwicklung ihrer Geschlechtsorgane (Heterodiogamie). Am häufigsten endlich sind die Fälle, in denen sich die verschiedenen Exemplare einer Pflanzenart durch ihr Geschlecht unterscheiden (Polyöcie); entweder treten dann männliche Blüten auf einem Stod, zwittrige auf einem anderen (Androöcie) oder weibliche Exemplare neben zwittrigen (Gynööcie) oder männliche und weibliche Stöcke (eigentliche Dioöcie) oder auch zwittrige, männliche und weibliche Individuen zugleich (Triöcie) auf.

Schon Darwin macht in dem angeführten Werk die Bemerkung, daß manche dieser mit besonderem Namen belegten Gruppen durch Uebergänge mit einander verbunden erscheinen. Ganz besonders gilt dies für die Geschlechterverteilung bei pleomorphen Blüten und Blumenrassen, so daß beispielsweise eine andromonöcische Art auch androöcisch, eine gynomonöcische auch gynöcisch, eine trimonöcische auch triöcisch u. s. w. auftreten kann, — ein Fall, den wir der Kürze wegen im folgenden als Pleogamie* bezeichnen werden.

Für alle die genannten Arten der Pleomorphie sind unter den Arten unserer einheimischen und daher in biologischer Beziehung näher untersuchten Pflanzenwelt mehr oder weniger zahlreiche Beispiele bekannt, deren Aufzählung weit über den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes hinausgehen würde. Hier knüpft sich unser Interesse zunächst an die Frage, in welchem Zusammenhang die so überraschende Variabilität der Blüthenrichtung etwa mit gewissen äußeren biologischen Faktoren, beispielsweise mit dem Klima oder mit der Insektenfauna in den verschiedenen Gebieten stehen möchte, welche von einer bestimmten Pflanzenart bewohnt werden. Daß ein derartiger Zusammenhang existiert, hat vor längerer Zeit bereits H. Müller** an *Primula farinosa* gezeigt, welche in Pommern vorzugsweise von Hummeln, in den Alpen dagegen

von Schmetterlingen besucht und gekreuzt wird und dementsprechend auch zwei durch Enge des Blumentingangs verschiedene Blütenrassen an den beiden, weit voneinander entfernten Stellen ihres Vorkommens zur Ausprägung gebracht hat. In größerem Umfange hat die gestellte Frage zuerst Warming* beantwortet, indem er bei einem Aufenthalt in Grönland (1884) und im arktischen Norwegen (1885) — also in Ländern, welche durch klimatische Ungunst und durch Armut an Insekten von den Gebieten Mitteleuropas stark abweichen — vorzugsweise nach Blüthenrichtungen gesucht hat, in welchen sich die arktischen Exemplare einer Species von ihren mitteleuropäischen Artgenossen unterscheiden. Unter den von Warming in dieser Beziehung studierten Pflanzen haben besonders solche Arten für uns ein besonderes Interesse, die auch in Deutschland wachsen, wie z. B. *Bartsia alpina*, die in den Alpen und Subeten, sowie im ganzen nördlichen Europa und auch in Grönland vorkommt. Während Müller an den alpinen Exemplaren dieser Pflanze festgestellt hatte, daß die Griffel derselben weit aus der Blütenöffnung hervorragen und ihre Narben schon empfängnisfähig sind, ehe die Antheren den Blütenstaub entlassen, so daß sie ganz auf Fremdbestäubung (Allogamie) angewiesen sind, fand Warming in Finnmarken und in Grönland neben Exemplaren, deren Blüten denen der Alpen gleichen, auch andere, welche in der Griffellänge stark variierten. Bisweilen ragte der Griffel überhaupt nicht aus der Krone hervor, und die Narbe lag auf den Staubbeutel, so daß bei ihnen Selbstbestäubung (Autogamie) unvermeidlich eintreten mußte. Warming selbst konnte eine regelmäßige Beziehung zwischen den beiden Formen und den äußeren Faktoren nicht feststellen, aber Oberlehrer Nyhuus in Tromsø fand auf dem Dalsjäl in Marknäsbalen, daß die kurzgriffliche Form von *Bartsia* daselbst in größerer Verghöhe (zwischen 1500—2500 Fuß) allein vorkommt, während an niedriger gelegenen Standorten die langgrifflichen Blüten überwiegen. Eine zweite Beobachtung Warmings betrifft den durch einen größeren Teil von Europa verbreiteten und auch in Grönland wachsenden Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*). Derselbe ist von europäischen Standorten nur als ungleichgrifflich (heterostyl) bekannt, während Warming auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse kommt, daß diese Pflanze in Westgrönland zwischen 61—69° n. Br. nur in einer homostylen Form verbreitet ist, bei welcher die Narbe mit den Antheren sich in gleicher Höhe befindet. Auch hier tritt wie bei *Bartsia* dieselbe Hineinigung zur Selbstbestäubung bei einer sonst allogamen Pflanze auf, und es ist höchst wahrscheinlich, daß dieser Wechsel der Blüten- und Bestäubungseinrichtung mit der Insektenarmut Grönlands in Beziehung steht, da

*) Dieser Ausdruck bedeutet wörtlich Mehrseitigkeit und deckt sich nicht mit dem bereits von Linné eingeführten Begriff der Polygamie oder Vielseitigkeit.

**) Ueber die Bestäubung der *Primula farinosa*. Sitzungsber. d. Botan. Ver. d. Prov. Brandenburg. XX. Jahrg. (1878), S. 102—107.

*) Biologiske Optegnelser om grønlandske Planter. Botanisk Tidsskrift. 15. B. 1. H. (1885). — Om Bygningen og den formodede Bestövningsmaade af nogle grønlandske Blomster. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. (1886). — Om nogle arktiske Växters Biologi. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. B. 12. Afd. III. N. 2.

Warming auch bei anderen Pflanzen, wie *Azalea procumbens*, *Saxifraga oppositifolia*, *Vaccinium Vitis idaea* u. a. ähnliche Thatsachen auffand, die sämtlich auf die gleiche Beziehung, d. h. auf eine größere Hineineigung der grönländischen Pflanzen zur Selbstbestäubung im Vergleich mit ihren europäischen, allogamen Artgenossen hinweisen. Unterstützt wird diese Schlussfolgerung dadurch, daß die Zahl der insektenblütigen (entomophilen) Pflanzenarten im Vergleich zu den Windblütern (Anemophilen) überhaupt in den hochnordischen Ländern mit der Annäherung an den Pol abnimmt. Nach einer Zählung von Aurivillius beträgt der Prozentatz der Anemophilen vom Gesamtbestande der Flora im südlichen Schweden 25,5, in Finnmarken 33, auf Island 38, in Grönland 33,8, auf Komag-Semlja 32,4 und auf Spitzbergen 37; selbst für die sonst entomophilen Weiden nimmt Warming in Grönland Windbestäubung an. Zu bemerken ist jedoch hierbei, daß für die anemophilen Pflanzen die Bestäubungsbedingungen im wesentlichen dieselben sind, mögen sie in Grönland oder auf Spitzbergen oder den Hochregionen der Alpen leben. Ein weiterer Grund für die Annahme einer größeren Neigung zur Selbstbestäubung bei den grönländischen und überhaupt hocharktischen Pflanzen liegt in der größeren Zahl autogamer Arten bei Gattungen, welche mit nächstverwandten, aber allogamen Species auch in Mitteleuropa auftreten. Einen direkten Beweis endlich liefert das von Aurivillius angeführte Vorkommen von Hummelflütligen *Pedicularis*-Arten (*P. hirsuta* L. und *P. lanata* W.) auf Spitzbergen, wo die Hummeln fehlen und trotzdem die genannten Arten reichlich fruktifizieren. Der genannte Forscher schließt daraus, daß diese Pflanzen sich auf Spitzbergen seit unendlich langer Zeit selbst bestäuben mußten.

Aus den genannten Beispielen ist ersichtlich, daß die von Warming in Angriff genommene Frage zwar ein großes Interesse hat, daß aber zugleich die Sicherheit ihrer Beantwortung von dem Standpunkt der Kenntnisse abhängt, welche wir über die Blüteneinrichtungen der in Europa einheimischen Pflanzenarten haben. Denn es wäre nicht undenkbar, daß z. B. *Bartsia alpina* auch in den Alpen in einer kurzgriffiligen, autogamen Form vorkäme oder daß *Menyanthes* in anderen südlicheren Gebieten ebenso wie in Grönland in homostylen Exemplaren gefunden würde. Ein bestimmtes Urtheil darüber ist zur Zeit unmöglich, und doch beruht ein Teil der Schlussfolgerungen Warmings auf der Voraussetzung, daß jene beiden Pflanzen eben nur in hocharktischen Gegenden mit abweichender Blüteneinrichtung auftreten. Es sind demnach Untersuchungen über die Blüteneinrichtung und besonders die Variationen derselben, unter den verschiedensten Klimaten und faunistischen Verhältnissen notwendig, ehe eine abschließende Beantwortung der einschlägigen Fragen gestattet sein wird. (Warming*) selbst hat nach dieser Richtung

schon früher Studien in der dänischen Flora gemacht, ebenso Lindmann*) auf dem Dovrefjeld in Norwegen, Mac Leod**) in der belgischen Flora, Kirchner***) in der Gegend von Stuttgart, mit besonderer Gründlichkeit neuerdings auch A. Schulz†) in der Flora von Halle und im Riesengebirge. Hauptsächlich die Untersuchungsergebnisse letztgenannten Forschers lassen eine viel größere Variabilität der Bestäubungseinrichtungen bei Pflanzen der nämlichen Art hervortreten, als früher angenommen wurde. Auf die von ihm aufgefundenen Thatsachen begründen sich daher auch unsere weiteren Erörterungen.

Es ist längst bekannt, daß die Dichogamie, d. h. die ungleichzeitig eintretende Vollreife von Antheren und Narben derselben Blüte selbst bei nahverwandten Blumenarten einen sehr verschiedenen Grad haben kann. Eine sehr starke Proterandrie liegt vor, wenn die Narbe erst nach dem Abfallen sämtlicher Antheren zur Reife gelangt, eine sehr starke Proterogynie, wenn jene vollständig eingeschrumpft sind, ehe ein Staubgefäß seinen Pollen entläßt. Nicht selten tritt jedoch der Fall ein, daß in einer proterandrischen Blüte die während der Blütenöffnung noch nicht empfängnisfähige Narbe zu einer Zeit ihre Reife erreicht, wo noch nicht sämtlicher Blütenstaub aus den Antheren entfernt ist, oder daß in einer proterogynen Blüte die Narbe trotz ihrer frühzeitigen Entfaltung doch noch befruchtungsfähig ist, wenn die Antheren bereits austauben. Da eine vollkommen ausgeprägte Dichogamie unzweifelhaft ein sicheres Mittel zur Herbeiführung von Fremdbestäubung bildet und umgekehrt eine Abschwächung jener die Möglichkeit der Autogamie steigert, so erscheint es von vornherein wahrscheinlich, daß Pflanzen, deren gesamter Blütenbau Selbstbestäubung erleichtert ohne Fremdbestäubung auszuscheiden, auch am meisten zu Schwankungen in dem Grade der Dichogamie neigen oder sogar zwischen Homo- und Dichogamie wechseln werden, je nachdem lokale oder weiteren Gebieten eigentümliche Einflüsse mehr eine Tendenz zu Selbst- oder zu Fremdbestäubung hervorrufen. Andererseits kann eine im übrigen Blütenbau auf ausschließlich Fremdbestäubung eingerichtete Pflanze sehr wohl die auf sie vererbte Dichogamie entbehren und allmählich wieder homogam werden. In dem Grade der Proterandrie schwanken z. B. (nach Schulz) *Stellaria media*, *Rhamnus Frangula*, *Galium boreale*, *Sweetia perennis* u. a., in dem Grade der Proterogynie: *Pulsatilla alpina*, *Geum montanum*, *Bartsia alpina* an Exemplaren des Riesengebirges (nach Schulz) und der Alpen (nach Müller),

*) Bidrag till kändedom om skandinaviska fjällväxternas blomning och befruktning. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 12. Afd. III. N. 6 (1887).

**) Nouvelles recherches sur la fertilisation de quelques plantes Phanérogames. Ext. des Archiv. de Biologie. T. VII (1886), p. 131–166.

***) Neue Beobachtungen über die Bestäubungseinrichtungen einheimischer Pflanzen. Stuttgart 1886.

†) Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und der Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen. Kassel 1888.

*) Smaa biologiske og morfologiske Bidrag. Botan. Tidsskrift. 1877. 3 R. Bd. 2.

zwischen Homogamie und Proterandrie: *Butomus umbellatus*, *Rumex sanguineus*, *Galium Cruciatum*, *Viscaria vulgaris*, *Echium vulgare*, *Anemone narcissiflora*, sowie viele Labiaten und Alseinen, zwischen Homogamie und Proterogynie: *Plantago lanceolata*, *Pl. media*, *Chenopodium murale*, *Geum urbanum*, *Clematis Vitalba*, *Epilobium parviflorum*, *Sedum alpestre*, *Trientalis europaea*, *Streptopus amplexifolius* etc., zwischen Homogamie, Proterandrie und Proterogynie: *Erodium cicutarium*, *Ajuga reptans*, *Armeria vulgaris*, *Colchicum autumnale* u. a. Hiernach ist die Unterscheidung von Wichtigkeit, ob das Schwanken zwischen homo- und Dichogamie in einer Blumenform von hochtragbarer Anpassung wie einer Labiate, Borraginee u. a. oder in Blüten mit schwach ausgeprägter Anpassung eintritt; in erstem Falle werden wir die Dichogamie als Regel, die Homogamie als Ausnahme, im zweiten Fall das umgekehrte Verhältnis zu erwarten haben, womit im allgemeinen die Beobachtungen übereinzustimmen scheinen. Der Verlust der Dichogamie kann bisweilen durch Ueberflüssigkeit derselben bei Vorhandensein anderweitiger Mittel zur Sicherung der Fremdbestäubung erklärt werden, während gleichzeitige homo- und Dichogamie bei niedrig organisierten Blumenformen darauf schließen lassen, daß die betreffende Art auf erhöhte Fremdbestäubung hinarbeitet. Das Vorkommen von homogenen und proterandrischen Blüten auf demselben Pflanzenstoc wie bei *Cerastium triviale* (im Riesengebirge nach Schulz) oder sogar von allen drei möglichen Blumenformen, nämlich von homogenen, proterandrischen und proterogynen, an Exemplaren von *Tormentilla erecta* deutet die Art und Weise an, in welcher ursprünglich die Dichogamie entstanden sein mag. Die ansangs nur in einzelnen Blüten eintretende Ungleichzeitigkeit in der Entfaltung von Narbe und Antheren steigerte sich allmählich dadurch, daß kräftigere Nachkommenschaft immer nur von den dichogamen Blüten erzielt werden, und daher die homogenen Blüten mehr und mehr verschwand. Wenn ferner Pflanzen wie *Clinopodium vulgare*, *Salvia pratensis*, *Geum urbanum* u. a. in einer groß- und kleinflumigen Masse auftreten, so find es fast immer die großblütigen und die Bestäuber stärker anlockenden Exemplare, welche sich durch starke Dichogamie auszeichnen, während die kleinflumigen mehr oder weniger in Homogamie zurückfallen — ein deutlicher Beweis dafür, daß eine derartige Pflanze sich sowohl die Vorteile der Fremdbestäubung als die der Autogamie zu sichern sucht. Eine lokale Absonderung der homo- und dichogamen Form einer Pflanze, z. B. von *Gentiana germanica*, die in Mitteldeutschland nach Schulz mehr oder weniger proterandrisch, in den Alpen nach Nicca völlig homogam erscheint, läßt darauf schließen, daß an den beiderlei Standorten auch verschiedene klimatische oder faunistische Umstände herrschend sind, welche Auto- oder Allogamie begünstigen. So erklärt es sich, weshalb z. B. *Stellaria uliginosa* im Riesengebirge vorwiegend in der homogenen Form auftritt, während sie bei Halle in ver-

schiedenem Grade proterandrisch sich zeigt; im Herbst, wenn die Insekten spätlich sind, wird auch an den mitteldeutschen Exemplaren die Homogamie zur Regel. Ähnlich wie Insektenarmut scheint auch Kultur unter abweichenden Lebensbedingungen auf dichogame Pflanzen zu wirken und in denselben Neigung zur Homogamie hervorzurufen. Vielleicht hängt es hiermit zusammen, daß unter den einheimischen Umbelliferen, die sonst ausgeprägt proterandrisch sind, gerade diejenigen homogene Blüten haben, welche wie *Orlaya grandiflora*, *Caucalis daucoides*, *Targuina latifolia*, *Torilis infesta* und *Scandix Pecten Veneris* vorzugsweise auf Standorten wie Aedern und dergl. wachsen, wo die Aussicht auf reichlichen Insektenbesuch viel geringer ist als auf nicht kultiviertem Terrain. Insektenarmut auf hohen Gebirgen oder in arktischen Ländern bedingt vermutlich auch eine größere Zahl von homogenen Arten oder wenigstens das Auftreten zahlreicherer homogamer Varietäten bei sonst dichogamen Pflanzen als an insektenreicheren Lokalitäten des mitteleuropäischen Tieflandes, wofür die oben erwähnten Beobachtungen Warming's in Grönland zu sprechen scheinen.

Ähnlich wie das Auftreten homo- und dichogamer Blüten an demselben Pflanzengemisch an den wahr-scheinlichen Ausgangspunkt für die Entstehung getrennter homo- und dichogamer Blumenrassen gebildet hat, läßt sich aus dem Variieren einer Blumenart in der Griffellänge die Bildung homo- und heterostyler Individuen herleiten. Von dem Grade, in welchem die homostyle Form erhalten blieb oder bei immer mehr geschwächtem Erfolg der Selbstbestäubung zu schließlichem Aussterben gezwungen wurde, hängt es ab, ob eine Pflanze als rein heterostyl oder als schwankend zwischen homo- und heterostyle erscheint. Ein Beispiel für die Vereinigung von lang- und kurzgrifflichen Blüten auf derselben Pflanze neben dem Vorkommen derselben auf getrennten Stöcken bietet *Erythraea Centaurium*, während bei der verwandten *E. ramosissima* bereits ein Vorherrschen der kurzgrifflichen Form in bestimmter Gegend (z. B. nach Schulz bei Halle) nachweisbar ist. Auch die Griffellänge von *Thesium alpinum* wechselt, was vielleicht mit dem Vorkommen rein heterostyler Blüten bei anderen *Thesium*-Arten zusammenhängt. Bei *Anchusa officinalis* variiert in Mitteldeutschland die Griffellänge verschiedener Exemplare in der Weise, daß die Narbe entweder mit den Antheren in gleicher Höhe, seltener etwas tiefer steht oder daß sie die Staubbeutel etwa um 1 mm überragt; in Dänemark beobachtete Warming dagegen Stöcke mit entschieden lang- und kurzgrifflichen Blüten, die jedoch noch durch Mittelglieder verbunden erschienen; ein völliges Aussterben der Mittelformen würde die genannte Pflanze in Dänemark zu einer rein heterostylen Art machen. Das merkwürdige Auftreten einer kurzgrifflichen, auf Selbstbestäubung angewiesenen Form bei *Bartsia alpina* in Grönland und Norwegen, sowie einer homostylen Pflanze von *Menyanthes trifoliata* in Grönland wurde bereits erwähnt. Da die erstgenannte Pflanze im

Riesengebirge (nach Schulz) und in den Alpen (nach Ricca) in verschiedenem Grade protogyn ist, so muß für dieselbe ein von dem Standort abhängiges Schwanken zwischen homo-dichogamer und homo-heterostyler Blütenbildung angenommen werden. Eine ausgeprägte Dichogamie der in Grünland wachsenden Form würde die von Warming an derselben festgestellte Autogamie als unmöglich erscheinen lassen; auch die Annahme, daß die ungleichgriffiligen Formen im hohen Norden zur Sicherung der Fremdbestäubung aufgetreten seien, ist aus dem gleichen Grunde ausgeschlossen. Vielmehr ist es wahrscheinlich, daß die von Warming beobachtete Kurz- oder Langgriffilligkeit von *Bartsia* nicht mit der gewöhnlichen Heterostylie auf eine Stufe zu stellen ist, sondern daß in diesem Falle eine Reduktion der Griffellänge direkt durch Einwirkung äußerer Lebensumstände in den der Allogamie ungünstigen Gegenden des hohen Nordens stattgefunden hat. Wie das Schwanken zwischen homo- und dichogamer Blüteneinrichtung scheint demnach auch das Variieren der Griffellänge von dem Grade abzuhängen, in welchem Fremdbestäubung unter bestimmten Standortbedingungen erleichtert oder erschwert ist. Eine Pflanze, die wie *Menyanthes* unter normalen Verhältnissen vollkommen heterostyl auftritt, kann in hochnordischen, insektenarmen Gegenden diese Eigenschaft wieder verlieren und zur Autogamie zurückkehren, während umgekehrt Pflanzen, welchen in bestimmten Verbreitungsgebieten reichlicher Insektenbesuch zu teil wird, unter Umständen allmählich zur Ausprägung ungleichgriffiliger Formen veranlaßt werden können. Es scheint letzteres besonders bei Pflanzen zu geschehen, welche wie *Erythraea* oder *Anemone* mit ausgeprägt heterostylen Arten verwandt sind. Weiteren Untersuchungen muß es vorbehalten bleiben, auch das Verhalten der Narbenpapillen und der Pollenförner, in welchen die acht heterostylen Formen stark abweichen, bei derartigen in der Griffellänge variierenden Arten genauer festzustellen. Soviel läßt sich jedoch schon jetzt aus den Thatfachen schließen, daß eine Variation der Griffellänge sowohl bei Arten, deren Blüten in der Regel homostyl sind, als auch bei ausgeprägt heterostylen Arten eintreten kann. In erstem Fall werden wir die Abänderung als Verstärkung der Allogamie, in letzterem als Sicherung von Autogamie zu deuten haben. Da eine gleiche, nach zwei entgegengesetzten Seiten gerichtete Anpassung auch in dem Variieren der Blüten zwischen Homo- und Dichogamie sich ausdrückt, so gelangen wir zu der Anschauung, daß es ein Gesetz der vermiedenen Selbstbestäubung eigentlich nicht gibt, sondern daß Pflanzen mit variabler Blüteneinrichtung sich je nach Umständen bald auf Autogamie, bald auf Allogamie einzurichten vermögen, und daß dementsprechend die Pflanzen mit stationär gewordener Blüteneinrichtung eine Reihe bilden, an deren beiden äußersten Enden rein autogame und rein allogame Formen stehen, welche durch zahlreiche Mittelglieder und Zwischenstufen miteinander verbunden sind.

Für eine solche Auffassung sprechen auch die merk-

würdigen Thatfachen, welche über Kleistogamie, d. h. bei geschlossener Blumenkrone sich selbstbestäubende Blüten durch Mohl, Kuhn, Batain, Scherson, Silberbrand, Ludwig und andere Forscher seit längerer Zeit bekannt sind. Auch hier wiederholt sich das Verhältnis, daß die kleistogamen Blüten entweder auf demselben Stocke mit offenen (chasmogamen) Blüten aufzutreten, oder daß die beiden Blütenformen auf verschiedene Exemplare verteilt sein können. Manchmal kann eine Art in einem bestimmten Gebiete, z. B. *Juncus bulbosus* bei Petersburg, ausschließlich kleistogame Blüten mit geschlossenen Antheren hervorbringen, deren Pollenschläuche die Wandung jener durchwachsen müssen, während dieselbe Art an mährischen Standorten neben einzelnen kleistogamen Terminalblüten auch halboffene, sich selbst bestäubende Blüten, deren Staubbeutel den Pollen in gewöhnlicher Weise austäuben lassen, und zahlreiche, vollkommen chasmogame Blüten hervorbringt.

Der Grad der Kleistogamie kann demnach insofern wechseln, als bei vollkommener Ausbildung derselben Blumenkrone, Antheren und Pollen eine sehr starke Reduktion erfahren, so daß die gewöhnliche Öffnungsart der Beutel unterbleibt und die in der Zahl stark verringerten Pollenzellen ihre Schläuche direkt durch die Antherenwandung zu den Narbenpapillen hinsenden, während bei Hemikleistogamie zwar unvermeidliche Selbstbestäubung bei geschlossener oder halboffener Blumenkrone stattfindet, aber das Aufspringen der Antheren und die erzeugte Pollenmenge normal bleiben. Beide Formen der Pollenübertragung kommen auch bei mehreren kleistogamen *Viola*- und *Helianthemum*-Arten nebeneinander vor. Nicht selten eilen z. B. bei *Lamium amplexicaule* die kleistogamen Blüten den chasmogamen im Auftreten voraus, in anderen Fällen kommen sie mit denselben, in noch anderen z. B. bei *Oxalis acetosella*, den *Viola*-Arten nach denselben zur Ausbildung. Vielfach z. B. bei genannter *Oxalis*, bei *Viola angustifolia* u. a. zeigen die hierhergehörigen Pflanzen die Neigung, die mit kleistogamen Blüten versehenen Sprosse zur Sicherung der Ausfüllung in die Erde einzugraben; in anderen Fällen werden die Samen durch Schleuborrichtungen weit umher gestreut. Bisweilen scheint das Auftreten kleistogamer Blüten direkt von der Jahreszeit abzuhängen, so daß sie im Frühjahr oder im Herbst (z. B. bei *Galium uliginosum* nach Schulz) ausschließlich vorhanden sind; dergleichen werden sie durch langandauerndes Regenwetter in einzelnen Fällen (z. B. bei *Juncus squarrosus*) hervorgerufen. Auch die Armut der Wüste an Blumenbesuchern scheint bei ägyptischen *Helianthemum*-Arten (z. B. *H. kahiricum*) die Bildung kleistogamer Blüten veranlaßt zu haben. In anderen Fällen ist jedoch ein derartiger Einfluß der äußeren Lebensbedingungen auf die Erzeugung kleistogamer Blüten nicht nachweisbar. Die von letzteren produzierten Samenförner weichen nach Darwin von den in chasmogamen Blumen entstandenen — wenigstens in den genau untersuchten Fällen — weder durch Zahl noch in der Größe ab. Jedenfalls lösen

die kleistogamen Blüten in einfachster Weise das Problem, eine reichliche Menge von Samen mit dem geringstmöglichen Aufwande von Pollen und plastischem, zum Aufbau der Blüte nötigen Material zu produzieren. Da derartige Blüten bei Pflanzen verschiedenster systematischer Stellung und ebenso an insektenblütigen als windblütigen Gewächsen auftreten, so ist die Annahme wahrscheinlich, daß ihre erste Entstehung sich unabhängig von einer bestimmten Bestäubungsart vollzogen hat. Sobald sie aber aus vorläufig unbekannten Ursachen einmal entstanden waren, konnte sich die erblich gewordene Neigung zur Bildung ausschließlich autogamer, zwittriger Blüten in demselben Grade erhalten und steigern, wie die Tendenz zur Allo-gamie bei den Vorfahren von Pflanzen, welche gegenwärtig die Fähigkeit der Selbstbefruchtung gänzlich eingebüßt haben. Da es Pflanzen mit ausschließlich allo-

gamen Blüten in vielfacher Zahl gibt, solche mit ausschließlich kleistogamen Blüten jedoch bisher nicht aufgefunden sind, so folgt daraus, daß in unserer gegenwärtigen Blumenwelt die Tendenz zur Fremdbestäubung ein Uebergewicht über die einstmals vielleicht viel größere Neigung zur Autogamie gewonnen hat. Aber die Thatfache, daß oft gerade der Fremdbestäubung ausgezeichnet angepasste Blüten, wie die der Labiaten, Papilionaceen, Violaceen, Scrophulariaceen sich der kleistogamen Blütenform als eines sichern Mittels für Erzielung reichlicher Samen bedienen müssen, beweist uns, daß ausschließliche Fremdbestäubung keineswegs das der Natur bei Hervorbringung der Blüten-einrichtungen vorstehende Ideal ist, wenn sie auch in vielen Fällen dem bekannten Satz Darwins Recht zu geben scheint, daß sie beständige Selbstbefruchtung auf das äußerste verabscheut.

Der Parasitismus unserer Süßwassermuscheln.

Von

Professor Dr. W. Braun in Rostock.

In unseren süßen Gewässern, stehenden wie fließenden, leben in wenigen Arten, aber sehr zahlreichen Exemplaren zwei Gattungen von Muscheln, Unio und Anodonta, die durch die Art ihrer Entwicklung auch das Interesse weiterer Kreise erregen dürften. Als Vertreter dieser Gattungen ist gewiß jedem die Maiermuschel (*Unio pictorum*) bekannt, an die sich andere Arten (*U. tumidus*, *batavus*), sowie die Arten der Enten- oder Teichmuschel (*Anodonta anatina*, *piscinalis*, *complanata* etc., anschließen; hier und da, besonders in Gebirgsbächen lebt die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera*).

Von der Entwicklung dieser Tiere kannte man bis vor kurzem nur die embryonale. Anton Leeuwenhoeft gebührt das Verdienst, die Embryonen der Muscheln in den Kiemen des mütterlichen Tieres zuerst (1695) gesehen zu haben; ihn frappierte besonders die Notation des Embryos, die ihm dermaßen wunderbar vorkam, daß er seinen eigenen Augen nicht trauen wollte und Frau und Tochter herbeirief, um das Gesehene zu bestätigen. In gleicher Weise war 1828 Fr. Bauer über dieses Phänomen erlautet, so daß er sein Dienstmädchen in das Mikroskop sehen und sich das Gesehene beschreiben ließ. Die Ursache für die Drehung des Muschelembryos suchte der letztere in einem kleinen Wurm, der an dem Embryo fraß und dabei diesen mit sich im Kreise herumbewegte, freilich so schnell, daß man den Wurm selbst nicht sehen könne; bald darauf (1831) wurde von C. G. Carus die Bewegung der Muschelembryonen mit der von Rotatorien und gewissen Infusorien verglichen, und damit war der richtige Weg für die Deutung der Erscheinung gegeben — in beiden Fällen sind Wimpern die Ursache für die Drehung.

Den Bau des reifen Embryos hat 1797 Rathke der Ältere studiert und ihn so abweichend von dem

des mütterlichen Tieres gefunden, daß er die Meinung begründen konnte, die vermeintlichen Muschelembryonen seien Parasiten und keine Embryonen; 1828 schloß sich ihm in dieser Hinsicht L. Jacobson völlig an und adoptierte den von Rathke dem Parasiten gegebenen Namen: *Glochidium parasiticum*. Trotz einer Reihe zum Teil ganz richtiger Beobachtungen, für die nur die richtige Erklärung mangelte, hat diese Meinung, die auch gegen alles verstieß, was andere Autoren (Poli, Bojanus, Trevisanus, Cuvier etc.) in dieser Beziehung angegeben hatten, sich nicht lange halten können. Nachdem de Blainville und Raspail ihre Gegengründe publiziert hatten, gelang es C. G. Carus den Nachweis zu führen, daß diese Glochidien sich zweifellos aus Eiern der Muscheln in den Kiemen der letzteren entwickeln, also keine Parasiten, sondern die Jungen der Muscheln seien. Immerhin blieb die Verschiedenheit zwischen dem Bau der Jungen und der Mutter recht beträchtlich, auch kannte man die einzelnen Phasen der Entwicklung, ja den Bau des Embryos noch lange nicht genügend, und so folgen eine Reihe von Arbeiten verschiedener Autoren, von denen R. Leuckart (1848) den Versuch machte, die Uebereinstimmung der Muschelembryonen mit denen anderer Mollusken zu zeigen, während D. Schmidt (1856/57), F. A. Forel (1867), G. v. Sphering (1874), W. Flemming (1875) und C. Rabl (1876) die Embryonalentwicklung im ganzen oder in einzelnen Punkten darstellen. Durch alle diese Arbeiten gelangten wir zu einer im ganzen befriedigenden Einsicht in das Werden und den Bau des Muschelembryos und wir können nun dazu übergehen, den letzteren in seiner Organisation zu schildern, wobei wir freilich nur Hauptpunkte berühren und zum Teil spätere Arbeiten in Betracht ziehen müssen.

Im großen Ganzen sind die Embryonen bei *Unio*

und Anodonta gleichgebaut, die vorhandenen Unterschiebe können hier füglich übergangen werden. Die Embryonen sind von einer paarigen, kalkhaltigen und porösen Schale umgeben; von der Seite gesehen unterscheidet man an jeder der dreiseitigen gewölbten Schalenhälften (Fig. 2) eine fast gerade Seite und zwei gebogene, und überzeugt sich auch leicht, daß die beiden Schalen nur an den geraden Seiten zusammenhängen. Man hat mit Rücksicht auf die Organisation des erwachsenen Tieres niemals daran gewweifelt, daß diese Seite die Schlußseite, d. h. der Rücken des Embryos ist; demnach ist die entgegengesetzte, wo die Schalen sich öffnen können, die Bauchseite. Im geöffneten Zustande (Fig. 1. 3) erkennt man am freien (ventralen) Rande der Schalenhälften je einen „Schalenaussatz“, der mit der Schale selbst innig zusammenhängt und wie diese eine Kutikularbildung ist. Im ganzen auch von etwa dreiseitiger Form, ist der Aufsatz in seiner Mittelzone und außen mit zahlreichen größeren und kleineren Dornen oder Spitzen versehen und derart angebracht, daß er stets bei Schluß der Schalen nach innen gezogen wird, so daß dann die bedornten Flächen der Aussätze sich berühren.

War es leicht, Rücken- und Bauchfläche des bilateral-symmetrischen Tierchens zu erkennen, so sind die Charaktere für vorn und hinten nicht so offen liegend; wohl erkennen wir, daß die beiden freien Ränder jeder Schale nicht ganz gleich sind, so daß wir also einen kürzeren und einen längeren Rand haben, und wohl wissen wir, wenn wir die erwachsene Muschel berücksichtigen, daß der kürzere Schalenrand dem Vorderende, der längere dem Hinterende entspricht, da am ersteren im Tier der Mund und am letzteren der After gelegen ist; doch im Muschelembryo fehlen diese Kennzeichen, und so ist es nicht wunderbar, wenn man nicht sicher wußte, wo vorn und hinten bei dem Embryo zu suchen ist. Während Forel den größeren Schalenrand als den vorderen bezeichnete, legen Flemming, Nabl und ich das Vorderende nach der anderen Seite, also nach dem kleineren Rande. Die Folge hat gelehrt, daß wir im Irrtum waren: als Vorderende muß man mit Forel dasjenige bezeichnen, welches nach dem längeren Schalenrande zu sieht; dafür spricht vor allem die spätere Umwandlung des Embryos in die junge Muschel, wobei die Organe sich in der bleibenden Weise anlegen.

Was die Weichteile anlangt, die in den konkaven Schalenhälften liegen, so wäre zuerst zu erwähnen, daß eine Lage großer Zellen den Innenraum auskleiden (Fig. 1. 3); wir können sie als embryonale Mantelzellen bezeichnen, doch liegen dieselben den inneren Flächen der Schalen nicht völlig an, sondern lassen Raum frei für andere Organe, so für den einen sehr großen Schließmuskel, einige andere Muskelfasern, den sogenannten Byßus, besser Klebfaden, und ein Darmfäßchen. Der Schließmuskel (Fig. 1. 2. 3) kommt beim Embryo nur in der Einzah vor, während wir bei der erwachsenen Muschel einen vorderen und einen hinteren Abduktor unterscheiden können (Fig. 4); er hat die Aufgabe, durch seine Zusammenziehung die

beiden Schalenhälften zum Schließen zu bringen. Aus der Mitte des geöffneten Embryos sieht man einen langen Faden hervortreten (Fig. 1. Kl. f.), das Produkt einer schlauchförmigen Drüse; der lange, ganz hyaline Faden zeichnet sich durch große Klebfähigkeit aus und ist mit seinem inneren Ende um den Schließmuskel gewunden. Man hat ihn früher allgemein als Byßusfaden bezeichnet, doch ist es richtiger, diesen Namen aufzugeben, da er wohl kaum den Byßusfaden der Lamellibranchier direkt verglichen werden kann — wir nennen ihn Klebfaden.

Nach Schierholz kommen beim Embryo außer dem Schließmuskel noch sechs Muskelzellen in jeder Körperhälfte vor; eine derselben (Fig. 2. mz.), von J. Schmidt entdeckt, hat die Aufgabe, beim Schluß der Schalen den Mantel und mit ihm die Schalenaussätze nach innen zu ziehen. Eine andere inseriert sich an einer anderen Stelle des Mantels und bewirkt nach Schierholz jederseits die lange bekannte „feilische Grube“ (Fig. 1. s. Gr.). In der Nähe dieser findet sich in der Mittellinie eine andere, aber unpaare Vertiefung in dem Mantelepithel, die Mundbucht, die jedoch beim reifen Embryo keine Verbindung mit dem benachbarten, völlig abgeschlossenen Darmfäßchen zeigt. Zwischen Mundbucht und Darmfäßchen macht der Mantel eine kleine Hervorwölbung, die man den Fußwulst nennt. Noch sind in jeder Mantelhälfte vier Sinneshäuschen tragende Zellen (Fig. 1. B. z.) zu erwähnen, von denen drei in der Nähe der Schalenaussätze, eine mehr nach dem Rücken beim Klebfaden steht.

Neuerdings hat Schierholz in einer Arbeit, auf die wir gleich zu sprechen kommen, noch angegeben, daß der Embryo auch noch Gefäßbläschen (Unio) und die Anlagen des Nervensystems besitzt, jedoch haben andere Forscher hiervon nichts gemeldet.

Wie dem auch sei, sicher ist, daß die reifen, bis $\frac{1}{10}$ Linien großen Embryonen, die bis dahin in ihren Eischalen in den Fächern der beiden äußeren Kiemen der Mutter gelegen haben, nun geboren werden. Die Trächtigkeitszeit ist verschieden: Die Anodonta-Arten, ausgenommen *Anodonta complanata*, deren Embryonen durch den Mangel des Klebfadens nach Schierholz aussegeißelt sind, besitzen im Winter reife Embryonen und stoßen dieselben im ersten Frühjahr aus, die Unionen, sowie *Anodonta complanata* sind im Sommer trüchtig. Das Ausstoßen der Embryonen haltenden Eier geschieht nicht, wie man es oft angegeben findet, in Klüben oder größeren Massen, sondern einzeln; letzteres kommt zwar auch vor, ist jedoch pathologisch; die Muschel befreit ihr äußeres Kiemenpaar von den Eiern, wenn sie in sauerstoffarmem Wasser sich befindet, und das ist in schlecht oder gar nicht durchlüfteten Aquarien fast immer der Fall, daher auch hier dieser abnorme Gebirakt so oft beobachtet wird. In gut durchlüfteten Aquarien und in der Natur werden die Eier einzeln mit dem Atemwasser ausgestoßen, wie das Forel, Schierholz und ich beobachtet haben. Die Eier fallen auf den Boden und hierbei plagt die zarte Eihülle, so daß der Embryo nun frei wird. Da das Muttertier seinen Ort

nur selten zu dieser Zeit wechselt, so kommen immer eine ganze Anzahl junger Tierchen nebeneinander zu liegen; teils halb, teils ganz geöffnet liegen sie auf dem Rücken und lassen ihren Klebfaden frei im Wasser flottieren (Fig. 1); oft verkleben die Fäden benachbarter Tiere, und so entsteht eine Art Netz, das sich über die Unebenheiten des Bodens, über Pflanzen u. dergl. ausbreitet. Eine weitere Entwicklung findet jedoch unter den erwähnten Verhältnissen niemals statt; die jungen Tierchen, die man als Larven bezeichnen muß, besitzen eine für das freie Leben sehr ungünstige Organisation, fehlt ihnen doch ein Darmkanal, Lokomotionsorgane etc.; auch ist ihre Schale so verschieden von der der erwachsenen Tiere, daß man sich mit Recht fragen mußte, ob etwa die Larvenschale abgeworfen und die definitive Schale mit ihren drei Schichten neu gebildet wird und ob überhaupt eine direkte

Umwandlung der Larve zur Muschel stattfinden.

In dieser Beziehung hatte man einige Beobachtungen, so schon von C. Pfeifer, der in seiner „Naturgeschichte deutscher Land- und Süßwassermollusken“ (Weimar 1825) bereits mitteilte, daß die Larvenschalen auf den Wirbeln kleiner Muscheln wie ein kleines Häutchen aufliegen. Freilich war dieses Faktum vergessen worden, und Kobelt und Heyne-mann mußten 1870 den Fund noch einmal machen; damit war es sicher, daß eine direkte Umwandlung der Larve in das ausgebildete Tier vor sich geht. Aber wo geschieht dies? Niemand hatte so junge Muscheln im Freien gefunden. Unterdessen hatte jedoch F. Leydig, dem wir so zahlreiche Beobachtungen verdanken, an den Flossen von Fischen des Mains Cysten gefunden (in F. Noll: Der Main, 1866), in denen kleine Zweischaler saßen, die er unbedenklich als Larven von den großen Süßwassermuscheln erklärte. Die Beobachtung fand schon ein Jahr später in F. A. Forels Dissertation (Würzburg 1867) ihre Bestätigung, der auch einige wenige Angaben über die Veränderungen der Larven machte. So war es sicher gestellt, daß

die Muschellarven auf die Haut von Fischen kommen, daß sie hier in Cysten eingeschlossen, wie Parasiten leben müssen, wenn sie ihre weitere Entwicklung durchmachen sollen. Wie lange dieser Aufenthalt dauert und welche Veränderungen während desselben stattfinden, war ganz unbekannt.

So lagen die Verhältnisse, als ich selbst im Februar 1878 im Würzburger zoologischen Institute eine Beobachtung machte, welche mich zur Anstellung direkter Infektionsversuche veranlaßte. Ich hatte die Absicht, die Entwicklung von Knochenfischen zu studieren, und wollte als Objekt die Eier des Rhodens amarus, des Bitterlinges, benützen, der dieselben bekanntlich in Muscheln absetzt, in deren Kiemen die Eier sich dann weiter entwickeln; Fische wie Muscheln (Anodonta und Unio) waren bereits im Winter in Aquarien gesetzt worden, und eines Tages entdeckte ich am Boden eines Behälters eine kleine Quantität bräunlicher schleimiger Masse,

die bei der mikroskopischen Untersuchung sich als reife Embryonen einer Muschel erwies; die Jahreszeit sprach für Anodonta, da diese allein im Winter trüchtig ist.

Ich änderte nichts an der Besetzung des Aquariums und konnte schon am nächsten Morgen konstatieren, daß die kleinen Muschellarven auf die Fische gelangt waren, auf deren Haut ich sie schon mit unbewaffnetem Auge als gelbliche Knöpfchen erkennen konnte.

Um die noch ganz dunkle Entwicklung während des Parasitierens verfolgen zu

können, infizierte ich Fische künstlich mit Anodonta-Brut, indem ich über eine Anzahl derselben, die in wenig Wasser in einer Schale sich befanden, reife, den Kiemen entnommene Embryonen einer Anodonta aussetzte (9. Februar 1878); in kurzer Zeit hatten sich zahlreiche Embryonen an die Fische angeheftet und es gelang mir ohne besondere Mühe, die Fische wie ihre Parasiten so lange zu erhalten, bis die letzteren abfielen; das geschah 71–73 Tage nach der Infektion — am Boden meiner Aquarien fand ich dann ganz kleine Muscheln (Fig. 4), welche die Größe der Larven

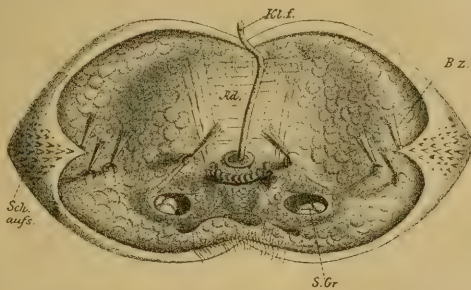


Fig. 1. Weiße Larve von *Anodonta piscinalis*, aufgetrennt und von der Bauchseite gesehen; stark vergrößert. Kl.f. = durch den Mantel saugender Schließmüsl. B.z. = Borstenzylinder auf dem Mantel. S.Gr. = seitliche Grube, in der Mittellinie die Mundhöhle. Sch.aufs. = Schalenauflage. (Nach Scherz.)

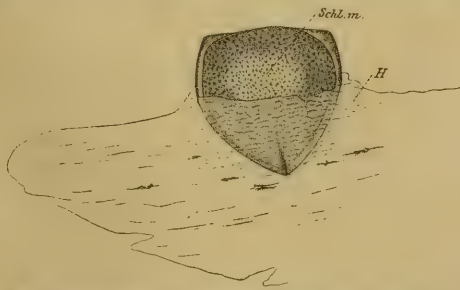


Fig. 2. Zeit einer Fischkuppe mit der anhängenden Muschellarve (*Anodonta*), 24 Stunden nach der Anheftung; die Fischhaut beginnt die Larve zu umwandeln (H.). Schl.m. = Mantelschleimhaut. (Nach F. Schmidt.)

geschieht dies? Niemand hatte so junge Muscheln im Freien gefunden. Unterdessen hatte jedoch F. Leydig, dem wir so zahlreiche Beobachtungen verdanken, an den Flossen von Fischen des Mains Cysten gefunden (in F. Noll: Der Main, 1866), in denen kleine Zweischaler saßen, die er unbedenklich als Larven von den großen Süßwassermuscheln erklärte. Die Beobachtung fand schon ein Jahr später in F. A. Forels Dissertation (Würzburg 1867) ihre Bestätigung, der auch einige wenige Angaben über die Veränderungen der Larven machte. So war es sicher gestellt, daß

nach nicht überschritten, wohl aber ihre Organisation erhalten hatten. Noch 14 Tage lang konnte ich dieselben in Miniaturaquarien halten, Nahrungsaufnahme und Größenzuwachs konstatieren — dann aber gingen die kleinen Muscheln zu Grunde. Selbstredend benutzte ich die Gelegenheit zum Studium der während des Parasitierens stattfindenden Veränderungen und konnte wenigstens eine Reihe derselben bei meinen Publikationen*) über diesen Gegenstand anführen, wohl wissend und auch ausdrücklich betonend, daß mir noch manches unklar geblieben sei.

Gleichzeitig mit mir hat E. Schierholz auf Anraten von Prof. C. v. Martens in Berlin die Frage untersucht, jedoch mißlangen ihm Infektionsversuche, und so mußten im Frühjahr 1878 frische Fische nach parasitierenden Anodontenlarven abgesehen werden, was selbstredend kein so kontinuierliches Beobachtungsmaterial liefern konnte, als bei meiner Methode. Trotzdem erkannte Schierholz manche Punkte besser

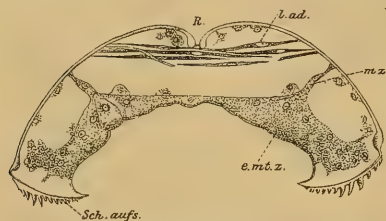


Fig. 3. Querschnitt durch eine Larve von Anodonta in aufgeschlapptem Zustande; R. Rückengefäß, l. ad. = embryonaler Schließmuskel, e. m. z. = embryonaler Mantel, m. z. = Mantelfalte zum Einziehen des Mantels, R. = Rückenleiste, Sch. aufs. = Schalenauflage. (Nach F. Schmidt.)

als ich (vergl. dessen vom September 1878 datierte Mitteilung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1878 S. 482–484), während er in anderen nach meiner Meinung fehlte. Die von uns beiden ausgesprochene Absicht, die Beobachtungen zu wiederholen, konnte ich nur zum Teil ausführen, veranlaßte jedoch meinen Schüler F. Schmidt, die Arbeit zu übernehmen, der darüber im Archiv für Naturgeschichte (1885 S. 201–234, mit 2 Taf.) Ausführlicheres mitteilte, während E. Schierholz erst im Dezember 1888 seine ausführliche Arbeit publiziert hat**).

Leider stimmen die Resultate beider Autoren nicht in allen Punkten überein, doch soll auf das Detail der Differenzen hier nicht eingegangen werden, wir wollen vielmehr nur das Sichere, sowie das biologisch Interessante hier anführen.

Eine der ersten Fragen ist wohl die nach der Art und Weise, wie die Muschellarven auf Fische gelangen und sich hier festhalten; dieselben liegen mit offenen Schalen auf dem Rücken, wenden also ihre Bauch-

seite nach oben dem Wasser zu; gleichzeitig sind häufig, wenn auch nicht immer eine größere Zahl der Larven durch ihre Klebfäden in Verbindung, so daß, wenn eine Larve etwa emporgehoben wird, die anderen folgen. Ab und zu schließen sich die Larven recht energisch, wodurch sie eine freilich kaum in Betracht kommende Lokomotion ausführen. Früher glaubte man, daß der Faden, von dessen Klebfähigkeit man sich leicht überzeugen kann, allein die Uebertragung auf einen Fisch vermittelt; es scheint jedoch, daß dies nicht immer, vielleicht nur in der Minderzahl oder gar nicht geschieht. Wenn die Larven, wie E. Schierholz angibt und Schmidt und ich auch gesehen haben, ihre Fäden zur Bildung eines Netzes benötigen, können diese jedenfalls nicht ausschließlich für die Uebertragung in Betracht kommen. Ich denke mir, daß eine oder die andere von den offen daliegenden Larven früher oder später von irgend einem Fische berührt wird und dann außerordentlich schnell ihren

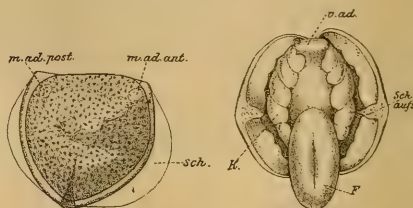


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4. Junge Anodonta, 3 Wochen nach dem Verlassen der Eizelle, von der Seite gesehen. (Vergrößerung.) m. ad. ant. = Mantelfalte des vorderen, m. ad. post. = Mantelfalte des hinteren, klebenden Schließmuskels, sch. = neugebildete Schale am Vorder- und Hinterrande. (Nach F. Schmidt.) Fig. 5. Junge Anodonta, 8 Tage nach dem Verlassen der Eizelle, von der Bauchseite gesehen. (Vergrößerung.) F = Faden, K. = Anlage der inneren Kieme, Sch. aufs. = Schalenauflage, v. ad. = vorderer Schließmuskel. (Nach F. Schmidt.)

Schließmuskel zusammenzieht, sich selbst also schließt und hierbei ein Stückchen der Oberfläche des Fisches zu fassen bekommt, das dann nicht mehr losgelassen wird. Zweifelloso helfen hierbei die weit emporragenden Sinneszellen, auf deren Berührung schon die Kontraktion erfolgt. Ist ein Fisch erfaßt, so zieht derselbe gleich das ganze Netz, also eine größere Anzahl von Larven mit sich, und wenngleich, wie Schierholz gesehen hat, die feststehende Larve abgerissen wird, so ist doch zugleich die Möglichkeit zur Ansiedelung mehrerer Exemplare auf demselben Fische oder auf anderen gegeben. Jedenfalls geschieht dies recht häufig, da man zu geeigneter Jahreszeit ziemlich alle kleineren Fische mit Larven besetzt findet. Daß dem Klebfaden nicht die Aufgabe allein zugefallen sein kann, die Uebertragung zu vermitteln, lehrt die interessante Beobachtung von Schierholz, nach welcher die Larven von Anodonta complanata gar keinen Klebfaden haben, also mit anderen Mitteln auf Fische gelangen müssen.

Es darf auch daran erinnert werden, daß wie bei anderen Tieren so auch hier die enorme Produktionsfähigkeit der Muscheln darauf hinweist, daß die Brut zahlreichen Gefahren ausgesetzt ist; ich habe selbst gesehen, daß Fische die Muschellarven ganz gern ver-

*) Sitzungsberichte der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg, Sitzung am 4. Mai 1878, ferner: Zoolog. Garten. XIX. Jahrg. 1878 Nr. 6 und in den Jahrbüchern der malakozool. Ges. V. 1878.

**) Denkschriften der Wiener Akad. d. Wiss. 55. Bd. 1888.

zehren, schon dadurch geschieht Abbruch; es ist auch sicher, daß zahlreiche Larven nicht an Fische gelangen und dann absterben.

Die Anheftung erfolgt, wie schon erwähnt, dadurch, daß die Larve sich rasch schließt, so daß ein Teil der Fischhaut, gewöhnlich an den bauchständigen paarigen und unpaarigen Flossen, zwischen die Schalenhälfsten zu liegen kommt; hierbei schlagen die Schalenauflage nach innen und die zahlreichen Dornen derselben dringen in die weiche Fischepidermis ein. Da an den Flossen die Haut dünn ist und dicht unter derselben die feinen Flossenstrahlen verlaufen, so wird fast ausnahmslos ein Teil der Strahlen mitgefaßt.

Nach Schierholz' Angaben siedeln sich die Larven der Unionen ausschließlich an die Kiemen der Fische an, die der Anodonten vorzugsweise auf der Körperoberfläche; das erstere bestätigt eine Ansicht, die ich mir bereits im Sommer 1878 bei einigen Infektionsversuchen mit Unio-Larven gebildet hatte, wobei ich dieselben stets nur an den Kiemen der zum Versuch benutzten Fische fand, niemals an der Körperoberfläche. Dagegen haben sowohl F. Schmidt wie ich Anodontenlarven sowohl auf der Epidermis und zwar vorzugsweise den Flossen angesiedelt gefunden, als in der Mundhöhle und an den Kiemen.

Die nächste Veränderung, die man bei künstlich infizierten Fischen konstatieren kann, ist eine von seiten der Epidermiszellen stattfindende Umwandlung der anstehenden Muschellarven (Fig. 2), so daß jede derselben in einem Hohlraum liegt, dessen Wandung von einer mehrfachen Lage von Epithelzellen gebildet wird; Schierholz gibt an, daß die Cyste bei kleinen Fischen bereits in 2–3 Stunden, sonst in etwa 24 Stunden fertig gebildet sei, während Schmidt und ich beobachteten, daß hierzu 2–3 Tage gehören; vielleicht hat die äußere Temperatur hierauf ebenso wie auf die Dauer des Parasitismus einen Einfluß, oder die Ausbildung der Cyste geht bei verschiedenen Fischarten, vielleicht sogar bei den einzelnen Individuen verschieden rasch vor sich. Die Systemwand und die dauernde Zusammensziehung des Schließmuskels bedingen die stets geschlossene Haltung der Muschellarve.

In der Folge verschwindet ein Teil derjenigen Organe, welche die Larve auszeichnen, so schon am zweiten Tage der Klebfaden mit seiner Drüse, bis zum vierten die Sinneszellen und bis zur dritten Woche der Schließmuskel. Schmidt und ich haben bei wiederholten Untersuchungen über diesen Punkt immer nur den völligen Schwund des Schließmuskels erweisen können und ebenso die von letzterem ganz unabhängige Neubildung der beiden bleibenden Abduktoren (Fig. 4), während Schierholz nur den größten Teil des Larvenmuskels schwinden, den anderen in den vorderen bleibenden Abduktor übergehen ließ. Neuerdings freilich scheint sich Schierholz mit unseren Angaben mehr befreundet zu haben, da er seine Behauptung nicht mehr so positiv hinstellt, jedoch immer noch einen Zusammenhang eines minimalen Teiles des Larvenmuskels mit dem bleibenden vorderen Schließ-

muskel sehen will: ersterer soll ein differenzierter vor-derer Muskel sein, obgleich nach Schierholz sein größter Teil verschwindet!

Auch der Larvenmantel wird resorbiert, jedoch erst später; er wächst zuerst jederseits zu einem „pilzförmigen Körper“ aus, von welchem ich angab, daß demselben die Resorption von Kalisalzen aus dem Flossen skelet der Fische obliege; sicher ist, daß man die erfassten Teile der Flossenstrahlen nach Ausbildung des pilzförmigen Körpers immer im Zerfall und im Schwund sieht, und sicher schien es mir, daß Larven, welche nicht an Flossen sitzen, schließlich absterben. Letzteres ist schon mit Rücksicht auf die Unionen nicht richtig, auch konnte es Schierholz bei Anodonten nicht bestätigen, doch wird man, da dieser Körper sich erst während des Parasitierens bildet und gegen Ende desselben schwindet, denselben nicht als bedeutungslos ansehen können — ich glaube wie auch Schierholz, daß er zunächst mit der Aufnahme von Nahrung aus der Umgebung betraut ist, freilich nicht allein von Kalisalzen; dieselbe muß man wohl bei einem Tier voraussetzen, das mehrere Wochen encystirt lebt und lebhaft Wachstumsorgänge erkennen läßt, denen allerdings Zerfall und Resorption eigener Organe gegenüber stehen.

Von den neu auftretenden Organen ist freilich kaum eins als Neubildung im wörtlichen Sinne zu betrachten, denn alle lassen sich mehr oder weniger direkt auf Organe oder Zellgruppen der Larve zurückführen; so wächst der „Fußwulst“ allmählich zum Fuß (Fig. 5) aus, das Darm sädchen streckt sich in die Länge, gibt durch zwei Ausbuchtungen den Lebern ihren Ursprung und setzt sich mit der Mundeinführung auf der einen Seite und mit der Haut auf der anderen Seite in Verbindung, so daß ein einheitlicher Darmkanal am Ende der parasitischen Periode vorhanden ist, der seine typische Windung im Fuß macht. Auch Herz und Nieren, namentlich die letzteren lassen sich auf bereits im Embryo nachweisbare Zellgruppen nach F. Schmidt zurückführen, ebenso die Anlage der inneren Kiemen auf die hintere Wandung der „seitlichen Gruben“. Von den beiden Schließmuskeln, von denen der hintere nach F. Schmidt bereits am zehnten Tage des Parasitierens auftritt, ist schon oben die Rede gewesen; gegen Ende dieser Periode bildet sich der Mantel in seiner bleibenden Form aus und secretiert, wie ich schon vor elf Jahren zeigen konnte, auf seiner äußeren Fläche die Prismensubstanz der neuen Schale, welche sich direkt an die Innenfläche der Larvenschale anlegt. Am freien Rande des Mantels entsteht ein Spalt, von dessen Zellen die erste Lage des Periostracums, des Ueberzuges der bleibenden Schale, abgefordert wird.

Auch hat während dieser ganzen Zeit eine durch das Emporwachsen des Fußes bedingte Verschiebung der mittleren Partie der Larve nach vorn zu stattgefunden, wodurch Mundöffnung und Oesophagus ihre normale Lage erhalten haben. Es fehlen dem Parasiten noch die Geschlechtsorgane, die äußeren Kiemen,

die Lippentaster und das Nervensystem; von den genannten Teilen werden die drei zuerst genannten erst später, nach Beendigung der parasitären Lebensweise gebildet; in Bezug auf Nervensystem und Sinnesorgane, von denen nur Gehörorgane in Betracht kommen, herrschen zwischen Schmidt und Schierholz große Differenzen. Der letztere erkennt bei den Embryonen von Anodonta bereits die Kiemenganglien, sowie die Gehörbläschen, letztere besonders deutlich bei jungen Embryonen von Unio und läßt die Pedal- und Cerebralganglien in der ersten Zeit der parasitischen Lebensweise entstehen, während Schmidt diese Anlagen im Embryo nicht gesehen hat, vielmehr alle Ganglienpaare sowie die Gehörbläschen zum Teil erst in der vierten Woche aus soliden zapfenförmigen Wucherungen des Epithels der Haut sich bilden gesehen und diese Bildung Schritt für Schritt verfolgt hat. In Bezug auf die Gehörorgane ist es mir ganz sicher, daß das, was Schierholz Gehörbläschen beim Embryo nennt, nicht die Gehörbläschen der parasitierenden Larve sind, denn schon nach der Beschreibung von Schierholz handelt es sich gar nicht um Bläschen, sondern um zwei große Zellen, die ein glänzendes Korn besitzen und vielleicht vorübergehende Hörzellen der Larven darstellen, aber sicher keine Bläschen, deren Entstehung Schmidt deutlich genug beschrieben hat. Weniger sicher bin ich über das Nervensystem, obgleich ich geneigt bin, den klaren Bildern, welche Schmidt, dessen Originalpräparate ich gesehen habe, publiziert, mehr Glauben entgegenzubringen als den Angaben von Schierholz, welche durch nichts weniger als klare Abbildungen belegt werden. Eine Erklärung hierfür gibt vielleicht die Thatsache, daß Schierholz vorzugsweise an ganzen Objekten, Schmidt dagegen an Schnitten gearbeitet hat; zwar hat ersterer neuerdings auch Schnittserien angefertigt, doch wenn die einzelnen Schnitte nicht besser als die Abbildungen sind, verdienen sie keinen Glauben.

Die wichtige Frage nach der Zeit der Entstehung des Nervensystems bleibt zur Zeit noch in Schwebe; sicher ist, daß am Ende des Parasitierens die jungen Muscheln ihr Nervensystem in der bleibenden Form besitzen.

Zu dieser Zeit beginnt auch die Wandung der Cyfte dünner zu werden und bricht endlich auf, so daß die jungen Muscheln nun frei werden und auf den Boden der Gewässer fallen, wo sie, wenigstens nach meinen Beobachtungen in Gefangenschaft, ziemlich lebhaft Kriechbewegungen vollführen. Der Mantelrand bildet nun neue Schalensubstanz, die sich in Form von zwei fischelförmigen Blättchen an die Larvenschale anlegen (Fig. 4) und bei weiterer Vergrößerung, wie es Schierholz gelang im Freien zu beobachten, auch äußerlich dem jungen Wesen das Aussehen einer kleinen Muschel geben. Schon bekannt war es, daß junge Unionen auf ihrer Schale Reihen von großen Höckern erkennen lassen, die man auch bei älteren Tieren noch sehen kann.

Was nun die Dauer der parasitischen Periode unserer Süßwassermuscheln anlangt, so

hängt dieselbe, was ich schon früher angegeben habe, von der Temperatur ab; Schierholz bestätigt dies durch eine größere Zahl von Beobachtungen an künstlich und natürlich infizierten Fischen, doch fand er nicht wie ich, daß das Abfallen innerhalb weniger Tage vor sich geht, sondern wenigstens in der kälteren Jahreszeit mehrere Wochen in Anspruch nimmt. Bei Unionen, die vom Mai bis Juli schmarozten, sinkt die Zeit des Parasitismus von 40 Tagen im Mai auf nur 14 Tage im Juli!

Ueber das Wachstum der Muscheln in der Zeit nach dem Abfall von Fischen hat Schierholz einige Beobachtungen gemacht: die Anodonten, die in der Natur im April abfallen, erreichen bis zum Oktober eine Länge von 14 mm, die Unionen von Ende Juni bis Ende Oktober 3 mm; im Winter ist das Wachstum gleich Null, nur wird ein „Jahresring“ in der Schale gebildet; im nächsten Sommer wachsen die kleinen Entenmuscheln bis auf 20, die Unionen auf 10 mm. Von den noch fehlenden Organen treten nach Schierholz die Lippentaster zuerst — es scheint im ersten Lebensjahre — auf, erst im zweiten und dritten bei Anodonta die äußeren Kiemen und die Geschlechtsorgane, ein Jahr später bei Unio; geschlechtsreif sind die ersteren im vierten, die letzteren im fünften Jahre. Das Alter der Flußperlmuscheln schätzt v. Hefling auf 70–80 Jahre, die übrigen Arten mögen nach Schierholz 20–30 Jahre erreichen.

Der letztere Autor vergleicht noch die Entwicklung der Najaden (b. h. Union und Anodonta) mit der anderer Muscheln und stellt eine Reihe von Organen der Larve als sekundär erworbene hin, hierin im ganzen mit Rahl und F. Schmidt übereinstimmend; es sind dies alle jene Organe, die während des Parasitierens schwinden. Auch die Frage über den Zweck des Parasitismus wird angeregt, jedoch scheint es mir, daß wir uns bei Beurteilung dieses Punktes noch große Reserve auflegen müssen: die Zahl der Arten von Unio und Anodonta, die wir entwicklungs geschichtlich kennen, ist eine sehr geringe; die meisten Arten derselben oder nahe verwandter Gattungen sind uns embryologisch ganz unbekannt; nur von einigen kennen wir durch F. Lea (1858) wenigstens die Form der reifen Embryonen und danach scheint es, als ob einem Teil dieser nordamerikanischen Arten die Schälenaufzüge fehlen, woraus man den Schluß ziehen kann, daß diese nicht in derselben Weise parasitieren, wie die europäischen Arten, vielmehr überhaupt kein Schmarozerstadium durchmachen werden. Hier dürfte der Punkt gegeben sein, dessen exakte Untersuchung uns den Weg klar legen könnte, auf welchem ein Teil der Najaden zu dem auffallenden, nur zeitweiligen Parasitismus gelangt ist.

Schließlich macht Schierholz noch einen beachtenswerten Vorschlag zur Züchtung der Flußperlmuscheln; er meint, daß es nicht nur überflüssig, sondern geradezu schädlich sei, wenn man, wie es geschieht, die großen Exemplare, die keine Perlen mehr liefern, in den Bächen läßt, angeblich damit sie Brut absetzen; das letztere ist nach Schierholz allerdings nur spärlichen

Beobachtungen nicht der Fall, und so sind die alten Tiere vom Standpunkt des Menschen nur überflüssige Konkurrenten der jüngeren, unter Umständen Perlens bildenden Individuen. Die Zahl der letzteren läßt sich aber vermehren, wenn man Fische künstlich mit der reifen Brut von Perlmuscheln infiziert, da er-

fahrungsgemäß auf solchem Wege viel mehr Larven sich an Fische ansetzen als im Freien. Die Fische müßten dann an geeigneten Orten ausgesetzt und die abfallenden jungen Muscheln sich selbst überlassen werden, da deren Aufzucht in Aquarien nach allen bisherigen Erfahrungen unmöglich ist.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Die Wechselstrommotoren. Der Motor von Tesla. Die Elektrolyse durch Wechselströme. Die Untersuchungen von Herz über die Fortpflanzung elektrischer Wirkungen. Der alternierende Weg von Kobje. Die Theorie der Bligabilität.

Wird in einen Gleichstrommotor ein Wechselstrom geleitet, so zeigen sich an den Bürsten auch bei günstiger Stellung derselben viele und starke Funken, welche mit der Beanspruchung wachsen; das Eisen von Anker und Schenkel wird stark erhitzt, auch wenn es auf zweckmäßige Weise in Lamellen geschnitten ist, und der Rußeffekt bleibt bedeutend unter demjenigen, den der gleiche Motor mit Gleichstrom betrieben gibt. Diese Erscheinung erklärt sich leicht, wenn man berücksichtigt, daß die Windingen der Armatur jedesmal kurz geschlossen werden, wenn die zugehörigen benachbarten Kollektorsegmente unter den Bürsten wegleiten; sie bilden dabei einen Stromkreis von sehr kleinem Widerstande, und es genügt eine relativ kleine elektromotorische Kraft, um einen kräftigen Strom zu erzeugen, der dann, wenn das eine Kollektorsegment die Bürste verläßt und die Strombahn unterbrochen wird, einen kräftigen Funken bildet. Bei den Gleichstrommotoren werden die Bürsten so gestellt, daß der Kurzschluß in einer homogenen Gegend des magnetischen Feldes erfolgt. Während des kurzen Weges, auf welchem die Winding im Nebenschluß liegt, ändert sich dann die Zahl der Kraftlinien, welche die Winding durchschneiden, nicht, und es findet daher auch keine Induktion statt; die Winding bleibt nahe stromlos und erzeugt beim Öffnen keine Funken. Wird nun aber in denselben Motor ein Wechselstrom gesandt, so befinden sich alle Teile des magnetischen Feldes in einer beständigen Veränderung und es ist daher unmöglich, eine funkenlose Bürstenstellung zu finden. Eine große Schwierigkeit bietet im ferneren dem Betriebe der Motoren mit Wechselstrom der Umstand, daß Motor und Generator synchron mit einander laufen müssen, um eine Wirkung zu erzielen; in beiden Maschinen muß gleichzeitig die Armatur die Stellen des Maximums und des Minimums des magnetischen Feldes passieren. Als eine Folge hiervon kann endlich der Motor nicht selbständig sich in Gang setzen, sondern muß durch andere Kräfte angetrieben werden, bis er die gleiche Geschwindigkeit wie der Generator erreicht hat. Ist der synchrone Gang einmal hergestellt, so wird er durch jede starke Beanspruchung des Motors wieder gefährdet. Schon eine kleine durch Zufälligkeiten des Betriebes verursachte Abweichung vom Gange des Generators genügt, um den Motor in kurzer Zeit ganz zum Stillstande zu bringen, worauf er wieder von neuem angetrieben werden muß.

Diese Schwerfälligkeit des Betriebes machte eine allgemeine Verwendung des Wechselstroms zum Motorenbetrieb bisher unmöglich. Erst in neuester Zeit ist ein Wechselstrommotor von Nils. Tesla*) erfunden worden, welcher die erwähnten Nachteile zum großen Teile vermeidet; er wird von der Westinghouse Company, welche mit Transformatoren elektrische Energie verteilt, zur Kraftübertragung an die an ihr Netz angeschlossenen Teilnehmer benützt. Das bei seiner Konstruktion verwendete Prinzip ist wesentlich von dem den Dynamomaschinen zu Grunde liegenden verschieden. Er besteht zwar auch, wie jene, aus zwei verschiedenen Teilen, einem festliegenden und einem beweglichen. Während aber bei den ersteren der aus dem Verteilungsnetz oder einem besonderen Generator entnommene elektrische Strom beide Teile durchfließt, und die Wechselwirkung dieses primären Stromes in denselben die Kraftwirkung erzeugt, so fließt im Teslamotor der primäre Wechselstrom nur durch den festliegenden Teil, und erzeugt seinerseits durch Induktion im beweglichen in sich geschlossenen Anker sekundäre Ströme; die Kraftäußerung entsteht durch die Wechselwirkung des primären und des induzierten sekundären Stromes. Versuche, die Wechselströme auf ähnliche Weise zur Erzeugung von kontinuierlichen Rotationsbewegungen zu benützen, wurden schon früher von Elihu Thomson und J. Wiggmann**) angestellt, ohne aber zu einem praktischen Resultate zu führen.

Die Haupteigentümlichkeit des Teslamotors besteht darin, daß er ein sehr rasch rotierendes magnetisches Feld besitzt, welches den beweglichen Anker mit sich zu nehmen strebt. Er ist in seiner einfachsten Form in Figur 1 schematisch dargestellt. Das magnetische Feld wird durch vier Elektromagnete gebildet, welche in zwei verschiedene Stromkreise I und II eingeschaltet sind. Beide Stromkreise werden durch ganz gleich beschaffene Wechselströme gespeist, welche sich nur dadurch unterscheiden, daß ihre Phasen um eine Viertelwellenlänge voneinander verschoben sind.

Wenn also der erste Strom die Werte $+A, 0, -A, 0$ hat, so hat der zweite Strom die Werte $0, +A, 0, -A$, wo A die Amplitude oder die größte Intensität des Wechsel-

*) Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin, Januar 1889. — Centralblatt für Elektrotechnik, S. 140. 1889.

**) Centralblatt für Elektrotechnik, S. 925. 1888.

stromes bedeutet. In einem bestimmten Zeitmomente werden daher die vier Elektromagnete nach Figur 1 magnetisiert sein. Der obere Magnetpol ist ein Nordpol, der untere ein Südpol, während die horizontal liegenden durch den Strom II gar nicht magnetisiert werden. Nach einer Viertelperiode hat der erste Strom den Wert Null, der zweite den Maximalwert erreicht, das magnetische Feld wird durch Figur 2 dargestellt. Figur 3 und 4 zeigen das magnetische Feld im zweiten und dritten Viertel der Phase. Wenn also die zwei Wechselströme in der angegebenen Weise die beiden Elektromagnetpaare durchfließen, so bilden ihre vier Pole ein ringförmiges magnetisches Feld, welches mit einer Geschwindigkeit rotiert, die von der Umdrehungszahl des Generators abhängig ist. Für jeden vollständigen Stromwechsel bewegt sich der magnetische Ring einmal im Kreise herum. Wenn innerhalb desselben ein in der Form einer Magnetenadel geschnittenes Eisenstück frei beweglich aufgestellt ist, so wird es der Bewegung des magnetischen Ringes folgen und sich ebenfalls drehen.

Man kann das Eisenstück mit einem dicken isolierten Kupferdrahte

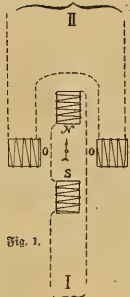


Fig. 1.

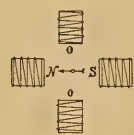


Fig. 2.

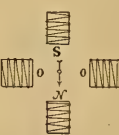


Fig. 3.

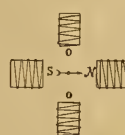


Fig. 4.

Magnetisches Feld des Wechselstrommotors von Tesla.

bewickeln, dessen Enden miteinander verbunden sind, so daß er eine geschlossene Strombahn bildet; in derselben wird durch die Veränderungen des magnetischen Feldes ein Strom induziert, der das Eisenstück magnetisiert und zur Verstärkung der Wirkung beiträgt. Man erhält dann den von Tesla als synchronen bezeichneten Motor. Es ist nämlich klar, daß sein Anker genau so rasch rotieren muß, als der magnetische Ring. Wird die Belastung für die durch die Anzahl der Stromwechsel des Generators bestimmte Geschwindigkeit zu groß, so steht er still; er wird aber, wenn die Belastung verkleinert worden ist, sich wieder selbstthätig in Bewegung setzen.

Tesla hat nun aber auch noch eine Konstruktion angegeben, welche den synchronen Gang nicht mehr voraussetzt. Der Anker wird statt mit einer einzigen mit mehreren Drahtwicklungen in symmetrischer Anordnung versehen; man kann z. B. eine Siemens-Trommel verwenden, bei welcher die Hauptsektoren entfernt wurden. Es besteht dann der Hauptunterschied gegenüber einem gewöhnlichen Motor nur noch darin, daß die Wicklungen des Ankers unter sich wohl eine zusammenhängende Strombahn bilden, im übrigen aber vollständig isoliert sind, also weder mit dem Schenkel des Motors noch mit der Hauptleitung in irgend welcher Verbindung stehen. Die gegenseitige Einwirkung des rotierenden magnetischen Feldes und des magnetisierten Ankers erzeugt ein Drehmoment, welches dem Anker die gleiche Bewegung zu erteilen sucht. Infolge des symmetrischen Baues des Ankers ist in allen seinen Lagen dieses

Drehmoment gleich groß. Wenn die Belastung klein ist, so wird sich der Anker sehr rasch drehen, selbst rascher als das magnetische Feld. Je größer sie wird, um so langsamer wird die Bewegung. Dieser Motor ist also nicht mehr an den synchronen Gang gebunden, sondern er wird sich in Bewegung setzen, solange die Belastung bei irgend einer Geschwindigkeit durch die Leistung des Motors überwunden werden kann, und er würde in dieser Beziehung den praktischen Bedürfnissen entsprechen. Der Hauptnachteil besteht darin, daß zu seinem Betriebe zwei verschiedene Ströme mit einer Phasendifferenz von einer Viertelwellenlänge notwendig sind. Es müssen also zwei Leitungssysteme verlegt werden, welche sich allerdings unter gewissen Umständen durch drei Leitungen ersetzen lassen, wo dann die eine die gemeinschaftliche Rückleitung zu bilden hat. Auch auf der Centralstation sind besondere Vorkehrungen zur Lieferung dieser beiden Ströme notwendig. Wenn dem Teslamotor daher vorläufig kaum eine große praktische Verwendung in der gegenwärtigen Form in Aussicht steht, so wird doch durch die neuartige Konstruktion ein Weg eröffnet, der vielleicht zu dem lang erstrebten Ziele führen kann.

Daselbe Prinzip läßt sich in verschiedener Weise zur Konstruktion von Meßapparaten für Wechselströme benutzen (z. B. Schallenger, Borel u. a.).

Man ist gewöhnlich der Meinung, daß es unmöglich sei, mit Wechselströmen elek-

trolytische Erscheinungen hervorzurufen, da der nach der einen Richtung hin verlaufende Stromimpuls durch den in der entgegengesetzten Richtung unmittelbar darauf folgenden in seiner elektrolytischen Wirkung aufgehoben werde. Für schwache Ströme ist diese Anschauung richtig. Es gelingt aber, wie Manoeuvreur und Chappuis*) gezeigt haben, durch starke und sehr rasch unbulterende Ströme, alle Erscheinungen der gewöhnlichen Elektrolyse hervorzubringen. Allerdings besteht dabei das Eigentümliche, daß die elektrolytischen Niederschläge nicht an einer, sondern an beiden Elektroden sich ausbilden. Bei der Zersetzung von angäuertem Wasser entwickelt sich an beiden Elektroden ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff oder Knallgas; ebenso erscheint bei der Zersetzung von Salzlösungen an beiden Elektroden der Metallniederschlag, aber der Vorgang wird durch sekundäre Einflüsse gewöhnlich getrübt und bleibt daher für technische Zwecke wohl nicht verwertbar. So merkwürdig diese Erscheinungen sind, so hat man doch, wie mir scheint, die Bedeutung derselben übersehen. Aus der von Hittorf und Clausius entwickelten Theorie der Elektrolyse läßt sich ohne weiteres Rücksicht von denselben geben.

Wenn die Stromwechsel so langsam aufeinander folgen, daß die Ueberführung der gelösten Zonen stattfinden kann, bevor der Gegenstrom kommt, und wenn die Stromdichte an den Elektroden nicht zu groß ist, so wer-

*) Comptes Rendus, vol. 107, Nr. 1 u. 2. 1888. — Centralblatt für Elektrotechnik, S. 672, 773, 793. 1888.

den die Ionen wirklich ausgeschieden, und der Gegenstrom wird nur einen Teil derselben wieder vernichten können, den anderen Teil des chemischen Aequivalents wird er anderen Stücken der Elektroden entnehmen, sofern der Ausfall nicht aus der Lösung selbst gedeckt wird. Die genannten Experimentatoren mußten daher bei der Elektrolyse von angesäuertem Wasser durch einen Strom von 2,5 Amp. mit 133 Stromwechseln in der Sekunde die Elektrodenfläche auf 6 qmm reduzieren, um eine sichtbare Gasentwickelung zu erzeugen. Bei einer Steigerung der Stromwechsel mußte entweder die Stromstärke vergrößert oder die Elektrodenfläche verkleinert werden. Die ausgeschiedenen Gase sind naszierender Wasserstoff und Sauerstoff. Das Gemisch derselben explodiert sehr leicht. Die Experimentatoren haben gefunden, daß die Explosion auftritt, wenn die Elektroden, bei Fortgang der Wasserzerlegung immer weniger tief in die Flüssigkeit eintauchend, durch Vergrößerung des elektrischen Widerstandes zu einer Temperatur erhöht werden, welche die Explosion einzuleiten imstande ist. Uebrigens hat schon de la Rive im Jahre 1837 die Elektrolyse der Gase durch Wechselströme und deren schließliche Detonation beobachtet, ohne sich aber von der Erscheinung vollkommen Rechenschaft geben zu können.

Hervorragende Bedeutung ist den Untersuchungen von Hertz über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Wirkungen zuerkannt worden. In einer ersten Abhandlung*) beschäftigt er sich mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen. Hierzu werden sehr rasch oszillierende elektrische Wellen verwendet, welche bei Funkenentladungen entstehen. Die von Thomson und Kirchhoff ausgearbeiteten Theorien der Entladung von Kondensatoren zeigen, daß dieselbe aus einer großen Zahl rasch aufeinander folgender hin und her gehender Wellen besteht. Feddersen hat im rotierenden Spiegel den Funken in die einzelnen aufeinander folgenden Schwingungen zerlegt und v. Helmholtz hat eine Methode angegeben, um die Amplituden der einzelnen Oszillationen und deren Schwingungsdauer mit dem Pendelmagnetographium zu messen. Die letztere ist von der Kapazität und der Selbstinduktion des Leiters abhängig, und sie kann daher zwischen allen möglichen Werten verändert werden. v. Helmholtz beobachtete bei der Entladung von gewöhnlichen Leidener Flaschen und Induktionspulen Schwingungen von etwa $\frac{1}{2000}$ Sekunden Oszillationsdauer. Da die Geschwindigkeit der Elektricität etwa 300 000 km beträgt, so war also die Länge dieser Wellen 150 km. Hertz erzeugte nun aber Schwingungen von bloß $\frac{1}{400\,000\,000}$ Sekunden Dauer, deren Länge also nur noch circa 2 m beträgt, und er reduzierte dadurch die Wellen auf eine Länge, welche im Laboratorium bequem untersucht werden kann. Diese Wellen können durch den folgenden Apparat erzeugt werden: Zwei Metallplatten von 40 cm Länge werden parallel nebeneinander aufgestellt und durch einen 60 cm langen Draht verbunden, der in der Mitte eine Funkenstrecke enthält. Die Enden dieser Funkenstrecke sind mit einem großen Inductorium in Verbindung, durch dessen Entladung die Oszillationen im Apparate er-

regt werden. Neben der einen dieser Platten A steht eine dritte Metallplatte B, welche mit einem langen, zur Erde abgeleiteten Draht in Verbindung steht. Durch Induktion zwischen den Platten A und B überträgt sich die Oszillation in den langen Draht, in welchem fortschreitende Wellen entstehen. Es können aber auch stehende Wellen erzeugt werden; dazu ist nur notwendig, daß die Länge des Drahtes ein Vielfaches der Wellenlänge beträgt. Es bilden sich dann längs des Drahtes Knoten und Bäuche. Um die Lage derselben zu bestimmen, benützte Hertz einen dritten Leiter mit einer Funkenstrecke von der gleichen Schwingungsdauer wie der primäre. Im vorliegenden Falle wurde er durch einen kreisförmigen Draht von 35 cm Radius gebildet. Derselbe wurde längs des Drahtes hingeführt. An den Stellen, wo die stehenden elektrischen Wellen Bäuche bildeten, entstand ein lebhaftes Funkenpiel, an den Stellen der Knoten verschwand dasselbe. Die Länge der stehenden Wellen, d. h. die Entfernung zweier Knoten oder Bäuche wurde zu 2,8 m gefunden, und da die Schwingungsdauer zu $\frac{1}{400\,000\,000}$ Sekunden bestimmt war, so ergab sich als Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität in dem betreffenden Drahte zu 200 000 km. Diese Geschwindigkeit blieb angenähert gleich groß, wenn der Durchmesser des Drahtes abgeändert, oder wenn der Kupferdraht durch einen solchen aus Eisen oder Zink ersetzt wurde.

In einem anderen Versuche wurde der kreisförmige Leiter gleichzeitig der Einwirkung der fortschreitenden Wellen im horizontalen Drahte und der im primären Drahte verlaufenden Oszillationen ausgesetzt. Diese beiden Wellenbewegungen erzeugten wie zwei zusammentreffende Lichtstrahlen Interferenzen. Wenn der kreisförmige Leiter bewegt wurde, so traf er auf Stellen, wo das Funkenpiel lebhaft wurde, auf andere, wo es verschwand, und aus der Lage dieser Stelle konnte gerade wie in der Optik die Länge der interferierenden Wellen berechnet werden. Es ergab sich die Wellenlänge zu 4,5 m, was bei der erwähnten Schwingungsdauer einer Geschwindigkeit von 320 000 km entspricht. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen ist also in der Luft erheblich größer als in den Metallen.

Durch diese Versuche ist zum erstenmal auf streng experimentellem Wege die Faraday'sche Anschauung bestätigt, daß die elektrischen Kräfte selbständig im Raume bestehende Polarisationen seien, und die Hypothese, daß die Lichtwellen elektrodynamische Wellen seien, erhält eine neue Stütze durch den Nachweis der Existenz solcher elektrischer Transversalwellen im Luftraume, und durch den Umstand, daß diese sich mit ähnlicher Geschwindigkeit wie jene ausbreiten.

In seiner zweiten Arbeit: Ueber elektrodynamische Wellen im Luftraume und deren Reflexion*), gibt Hertz eine weitere interessante Anwendung seiner Methode. Der oben beschriebene primäre Leiter wird gegenüber einer leitend gemachten Wand aufgestellt, welche die von ihm ausgehenden Wellen reflektiert; dadurch bilden sich im Luftraume stehende Bäuche und Knoten, deren Lage bestimmt werden kann. Die Wellenlänge ergab sich zu

*) Wiedemanns Annalen 34, S. 551. 1888.

*) Wiedemanns Annalen 34, S. 609.

4,8 m gegen die 4,5 m, welche wie oben angeführt durch Interferenz gefunden wurden, eine mit Rücksicht auf die Schwierigkeit dieser Messungen befriedigende Uebereinstimmung. Durch die Versuche von Herz wurden zahlreiche andere Forscher zu ähnlichen Untersuchungen ange-regt. In England und Amerika unternahm man sie namentlich für die Theorie der Blitzableiter zu ver-werten*). Es erscheint aber noch recht fraglich, ob beim Blitze ähnliche Oscillationen vor sich gehen, wie in dem Schließungsbogen einer Leidener Flasche oder einer Funken-strecke. Solange man noch über die elementaren Grund-lagen der Blitzbildung, über die Länge und Dauer des Blitzes, die Höhe der Gewitterwolken über der Erde, die Spannung und die Menge der fließenden Electricität im ungewissen ist, scheint es nicht lohnend, die mehr oder weniger große Wahrscheinlichkeit theoretischer Spekulationen über die dabei möglichen Vorgänge abzuwägen**).

Einiges Aufsehen haben die Versuche von Lodge über den sogenannten alternierenden Weg gemacht. Wenn eine Funkenstrecke parallel zu einer Drahtspirale ge-schaltet wird, und die Verzweigungspunkte mit einer Elektrisiermaschine verbunden werden, so läßt sich für jede bestimmte Drahtspirale eine Länge der Funkenstrecke finden, bei der die elektrische Entladung ebenso leicht durch die Funkenstrecke als durch die Spirale zu passieren scheint***). Wird die Funkenstrecke kürzer gemacht, so findet die Aus-gleichung nur noch durch die Spirale statt, wird sie verlängert, so verschwinden die Funken ganz. Der Versuch zeigt, daß weder der Widerstand, noch die Magnetisierbarkeit eine wesentliche Rolle spielen, indem für einen dünnen Kupfer-draht und für einen dünnen Eisendraht die Funkenstrecke fast gleich lang ausfällt. Dies erklärt sich leicht, wenn man berücksichtigt, daß man es mit sehr raschen Oscil-lationen zu thun hat; durch dieselben wird der Ohmsche

Widerstand der Leiter vollständig verändert. Die Oscil-lationen folgen sich aber auch so rasch, daß das Eisen sich nicht mehr magnetisieren kann, und es verhalten sich da-her Eisen- und Kupferdrähte denselben gegenüber ähnlich. Dagegen wird die Länge der Funkenstrecke wesentlich durch die Länge des Drahtes (seine Selbstinduktion und Kapa-cität) bestimmt. Anstatt anzunehmen, die Entladung gehe einmal durch die Funkenstrecke, das andere Mal durch die Drahtspirale, kann man übrigens den Versuch auch noch so interpretieren, daß der größere Teil des Entladungs-stromes immer der gutleitenden Drahtspirale folge; die heftige Bewegung erzeugt in derselben Extraströme, welche durch die Funkenstrecke sich entladen. Die Extraströme in kurzen Drähten und im gut leitenden Kupfer sind stärker, erstens weil die Entladung rascher vor sich geht, und zweitens weil die Induktionsströme wegen des kleineren Widerstandes stärker ausfallen müssen. Der Schluß wird aber dann umgekehrt; je kürzer die Funkenstrecke einge-stellt werden muß, um so schlechter leitet die Spirale, und nicht, wie Lodge glaubt, um so besser. Diese von Preece*) aufgestellte Erklärung scheint allen Thatfachen zu ent-sprechen, welche bis jetzt auch von anderen Forschern (Swinburne, Acheson), beobachtet wurden. Derselben ist übrigens anzurufen, die klassischen Versuche von Rieß zu studieren. Sie würden die meisten ihrer Entdeckungen antizipiert finden.

Der Unklarheit in der Deutung der Thatfachen ent-sprechend führt die Anwendung der Hypothesen die engli-schen Techniker und Gelehrten zu ganz entgegengesetzten Ansichten über die Konstruktion der Blitzableiter, je nach-dem der Blitz als eine oscillatorische Ausgleichung oder als eine plötzliche Entladung angesehen wird. Vor der Hand scheint die letztere Ansicht noch die größere Wahr-scheinlichkeit für sich zu haben und es ist daher kein Grund vorhanden, von den bisher als richtig erkannten Prinzipien bei der Konstruktion der Blitzableiter abzuweichen. Das schimme ich nur, daß diejenigen Techniker, welche solche herstellen sollen, jene Prinzipien gewöhnlich gar nicht kennen.

*) Discussion on Lighting Conductors at the British Asso-ciation. Industries Nr. 9. 1888.

*) Bath Meeting of the British Association. Zahlreiche Ab-handlungen von Lodge, Varley, Acheson in Electrician London and Electrical Engineer New-York. 1888.

**) Elektrotechnische Rundschau, S. 16. 1889. — Lumière electrique, 6. Oktober 1888.

***) Centralblatt f. Elektrotechnik, S. 76, 1889 u. S. 872—885 v. 1888.

Zoologie.

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Neuere Echinodermen-Litteratur. Die Niere der Seeigel. Längsmuskeln der Echinothuriden. Beweglichkeit der Platten bei diesen und fossilen Seeigeln. Pedicellarien und Sinnesorgane der Seeigel. Globiferen und Sphäridien. Mesodermenanlage bei Synapta. Eifurchung der unregel-mäßigen Seeigel. Die bilateralen Karpenformen der Echinodermen und ihre Wimperfäden. Anlage der primären und sekundären Centaefel, sowie des Steinfanals nebst Bildung des Wasser Gefäßsystems. Phylogenetische Bedeutung. Hypothesen über die Stammform der Echinodermen. Abstammung derselben. Die Urkeimzellen der Echinodermen und ihre Keimungsstätten. Echte Zähne beim Synabellier. Bedeutung des Gehirns für die Stammesgeschichte der Säugetiere. Perforierendes Gebiß und Milchgebiß. Regenerationsfähigkeit. Beziehung zur ungeschlecht-lichen Fortpflanzung durch Knospung und Teilung. Augmentation und Propagation. Abweichende Schuppenbildung bei der Regeneration von Eidechsenchwänzen. Ein Fall von Neubildung eines Eidechsenfußes. Beziehung der Regenerationsfähigkeit zur Metamerenbildung.

Das Studium der Stachelhäuter hat in neuerer Zeit gegen früher ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Während lange Zeit die systematische Bearbeitung in den Vorder-grund trat und nur wenige Arbeiten, wie vor allen Baur's „Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata“ und J. Müller's Publikationen über Larven und Metamor-phose der Echinodermen hiervon eine Ausnahme machten,

wurde erst mit Ludwig's, Ende der siebziger Jahre er-schienenen „Morphologischen Echinodermenstudien“ erfolg-reich eine andere Richtung eingeschlagen, indem dieser Forscher auf Grund eigener anatomischer Untersuchungen das Chaos sich widersprechender früherer Angaben über den Bau der Echinodermen sichtet und hierüber eine Reihe wertvoller zusammenhängender, die einzelnen Klassen be-

treffender Mittheilungen gab. Seitdem ist auch auf diesem Gebiet die Zahl der Arbeiten gewachsen, theils kleinere Untersuchungen, theils umfassende Publikationen darstellend; die in dem Aufsatze an zoologischen Stationen gegebene Möglichkeit, mit frischem Material zu arbeiten und die Fortschritte der zoologischen Technik haben die Klarlegung wichtiger, oft sehr schwierig und an, in gewöhnlicher Weise konserviertem Material kaum zu verfolgender, anatomischer, histologischer und entwicklungsgeschichtlicher Fragen gestattet.

Es ist in diesen Blättern *) beispielsweise schon berichtet worden über den B. und F. Sarasin gelungenen Nachweis von Augen bei Seeigeln und deren Zusammenfassung. In neueren Publikationen geben beide Autoren Mittheilungen über interessante Untersuchungen an *Asthenosoma urens* P. et F. Sarasin, einem zu der merkwürdigen Familie der Echinoturriden gehörigen Seeigel, der, wie von genannten Forschern schon früher erwähnt wurde, hohe giftige Eigenschaften besitzt. Die eine der gedachten Untersuchungen **) beschäftigt sich mit dem bräunlichen Gebilde, welches den Steinfanal in seinem Verlauf vom Wafferring zur Madreporplatte begleitet. Dieses so mannigfaltig gebaute Organ, auf dessen nähere histologische Schilderung hier nicht eingegangen werden soll, wird von den beiden Forschern als Niere angesehen und ist als Anfang des Wasserleitungs Systems anzusehen, wobei zu bemerken ist, daß Hartog *** in neuerer Zeit die excretorische Natur dieses Organsystems überhaupt betont hat.

Aus den anderen Mittheilungen heben wir die Schilderung der Längsmuskeln von *Asthenosoma* hervor †). An den Grenzlinien der Ambulacra und Interambulacra verlaufen paarweise 10 Längsmuskeln, die von der Seite gesehen die Form eines Halbmondes besitzen, die aber nicht einfache glatte Bänder sind, sondern sich aus zahlreichen, radiär verlaufenden Muskelfasern zusammensetzen, welche an den äußersten Enden der Ambulacralplatten entspringen. Bei den hartgepanzerten Seeigeln fehlen diese Muskeln; sie wären, da die Schalenstücke gegenseitig unbeweglich sind, völlig unnütz. Bei den Echinoturriden sind dagegen die Schalenplatten gegeneinander verschiebbar und die geschilderten Muskeln ermöglichen daher eine Bewegung des Körpers, wie auch thatsächlich an lebenden Echinoturriden wurmförmige Kontraktionen beobachtet wurden. Diese Muskeln sind von größter Bedeutung für die Verwandtschaft der Seeigel und Seequalen, eine Bedeutung, die noch dadurch erhöht wird, daß die Echinoturriden sich als die niedrigsten, an die Paläoechiniden sich anschließenden lebenden Seeigelformen erweisen. Bei diesen nur aus paläozoischen Schichten bekannten ältesten Formen griffen die Skelettplatten dachziegel- oder schuppenförmig übereinander, so daß sie im Leben der Tiere jedenfalls auch gegenseitig verschiebbar waren. Es ist bemerkenswert, daß auch bei

Seeigeln jüngerer Alters sich diese Eigentümlichkeit findet. So konnte Döderlein *) konstatieren, daß bei Ecidariden von St. Cassian die Interambulacralfelder mit zugeshärtetem Rand über den ebenfalls scharf verlaufenden Rand der Ambulacralfelder bis nahe zur äußeren Porenreihe hinübergreifen. Während aber bei den paläozoischen Formen, soweit bisher beobachtet, die Ränder glatt sind, tragen bei den St. Cassian-Seeigeln die Interambulacralplatten Querleisten, die in entsprechenden Gruben der Ambulacralplatten artikulieren. Selbst unter den jurassischen Seeigeln z. B. aus Lias und Dogger finden sich noch Ecidariden, die eine übergreifende Randfläche angedeutet haben, während bei den cretaceischen und der überwiegenden Mehrzahl der recenten Seeigel die Randfläche zur Ober- und Unterseite der Platten frestreift steht. Ob die verschiedenen Stufen in der Entwicklung der Randflächen wirklich auf bestimmte Perioden verteilt sind, ist nach dem bisher unteruchten spärlichen Material noch nicht zu entscheiden.

Die letzten Jahre haben uns besonders eine Reihe höchst wertvoller Beiträge zur Histologie der Echinodermen von D. Hamann **) gebracht, die nicht nur die Histologie der Seequalen, Seeferne, regelmäßigen und unregelmäßigen Seeigel geben, sondern in deren Verlauf der Verfasser auch zu anatomischen Untersuchungen geführt worden ist und auch hier wichtige neue Thatsachen berichten kann. Es sei aus dem letzten Heft *** nur erinnert an die Schilderung der Verbindung der Sinnesorgane mit den Pedicellarien und an die Entdeckung der Globiferen. Die Pedicellarien, kleine, auf der Oberfläche eines Echinodermkörpers sich findende, mit Greifzangen versehene Organe, werden ihrer Form nach schon länger in verschiedene Gruppen eingeteilt, trifoliate, tridentate und gemisförmige Pedicellarien, und ihnen die Aufgabe zugeschrieben, die Schale von Fremdkörperchen zu reinigen. Dies trifft bei der kleinsten Form, den trifoliaten Pedicellarien auch zu, die andern beiden dienen auch zum Festhalten an Fremdkörpern bei der Bewegung, zunächst aber sprechen die zahlreichen Nervenendigungen im Kopfstiel und Stiel der Pedicellarien für eine Funktion derselben als Tastorgane; allen drei Formen kommen nach Hamann exquisit Sinnesorgane zu, von ihrem Entdecker „Tasthügel“ genannt, die sich mit starren Borsten besetzt und oft kompliziert gebaut als tassenförmige Erhebungen auf der Innenfläche der Greifzangen finden. Die bei den nackten Echinodermen in der Haut gelegenen Sinnesorgane sind also bei den beschalteten Echiniden auf einen höher gelegenen Punkt, auf die gestielten Pedicellarien gerückt. Mit Globiferen bezeichnet Hamann von ihm entdeckte Organe, welche mehrere Millimeter groß, mit dem bloßen Auge als weiße, erhabene Punkte kenntlich, bei einigen wenigen Seeigelformen (z. B. *Centrostephanus longispinus* Pet. und *Sphaerechinus granularis* Lk.) über der ganzen Körperoberfläche zerstreut sitzen. Die auf einem Stiel sitzenden, jeglicher Greifzangen entbehrenden fugigen Gebilde enthalten drei Drüsen; ihrer Funktion

*) Humboldt, Jahrg. VI, Heft 9.

**) B. und F. Sarasin, Ueber die Niere der Seeigel, Zoologischer Anzeiger, Jahrg. XI 1888, Nr. 277, und Ergebn. nat. Forsch. a. Geylon, Bd. I, Heft 3, 1888, S. 105–123, Tafel XV–XVII, Fig. 42.

***) Hartog, The true nature of the „Madreporic System“ of Echinodermata with Remarks on Nephridia, Ann. and Magaz. of Nat. Hist., 5. series, Vol. XX, p. 321–326.

†) B. und F. Sarasin, Die Längsmuskeln und die Stewartschen Organe der Echinoturriden, Zoolog. Anzeiger, Jahrg. XI 1888, Nr. 273, und Ergebn. z. l. c. S. 92–99, Tafel XII u. XIII.

*) D. Döderlein, Eine Eigentümlichkeit triaffischer Echinodermen, Neues Jahrbuch für Mineralogie 1887, Bd. II, S. 1–4, Taf. I.

**) D. Hamann, Beiträge zur Histologie der Echinodermen, Heft 1–3. Jena, G. Fischer, 1884–1887.

***) Anatomie und Histologie der Echiniden und Epatangiden, 1887, S. 1–176, Taf. I–XIII.

nach hält Hamann sie für Waffen. Sie sind wohl aus den Pedicellarien, von denen ja die gemmiformen auch Drüsen besitzen, hervorgegangen zu denken, ähnlich wie die eigentümlichen, ihrer Bedeutung nach noch unklaren, von ihrem Entdecker Lovén Spährbüden genannten Hautorgane der Seeigel durch den von Hamann an ihrer Basis wie an der Basis der Stacheln aufgefundenen Nervenring sich als modifizierte Stacheln erweisen haben.

Aus neuester Zeit ist aus der Echinodermenliteratur über einige entwickelungsgehistorische Arbeiten zu berichten. Während eines längeren Aufenthaltes in Neapel studierte Semon*) die Entwickelungsgeschichte der *Synapta digitata*, die schon J. Müller, Baur, Metschnikoff und Selenka als Objekt ihrer grundlegenden Studien gedient. Semon setzte mit seinen Untersuchungen erst bei dem *Muricularia* genannten Larvenstadium ein, für die frühere Entwickelung auf die Befunde Selenkas verweisend. Bekanntlich ist nach diesem die Furchung des *Synapta*-Eies eine äquale und zwar von einer Regelmäßigkeit, wie sie bisher bei keinem tierischen Ei beobachtet worden ist. Noch nicht unbestritten klar gelegt ist von den Vorgängen bis zum *Muricularia*-Stadium nur die Bildung des Mesenchyms, indem der Ansicht Selenkas, daß bei den Echinodermen das Mesenchym auf zwei symmetrisch gelegene „Urzellen des Mesenchyms“ zurückzuführen sei, die mit den „Urzellen des Mesoblasts“ bei Würmern, Mollusken, Arthropoden u. s. w. zu vergleichen sind, von Metschnikoff heftig widersprochen wird. Semon hat übrigens bei der Untersuchung von Echiniden-gastrula auch Wübel erhalten, die mit den Figuren Selenkas übereinstimmen, und Referent, der früher vielfach Gelegenheit gehabt, Selenkas Präparate zu studieren, kann sich auch nur dessen Ansicht anschließen. Daß den Angaben Selenkas entsprechend und entgegen Metschnikoff die Ringmuskelfasere des Mesopagus von Mesenchymzellen gebildet wird, während die übrigen Muskeln umgewandelten Epithelzellen ihre Entstehung verdanken, ist neuerdings bewiesen worden durch die von Hamann**) aufgefundenen tatsächlichen Unterschiede im Bau der Muskelfasern, indem zwischen Muskelfibrillen und kontraktilem Faserelement (Muskelfaserelementen) zu unterscheiden ist. Das gleichzeitige Vorkommen solcher Muskeln beiderlei Bildungsweisen ist bis jetzt unter den Enterocölern nur bei den Echinodermen nachgewiesen. Selenkas Studien über die Eifurchungsvorgänge verschiedener Echinodermen haben neuerdings eine Ergänzung erfahren durch die Beobachtung seines Assistenten Fleischmann***) über die Entwickelung des Eies des irregulären Seeigels *Echinocardium cordatum*. Das Ei von *Echinocardium* bietet ein Beispiel für „äquale Furchung mit polarer Differenzierung“, wie Selenka†) diese Art von Furchung bezeichnet. Während nämlich bei „äqualer Furchung“ (*Synapta*) jede Phase gleichzeitige Halbierung aller Furchungszellen bewirkt, so daß diese bis zum Ablauf

der Furchung während jeder Teilungsphase gleich groß sind und ihre Zahl ein Multiplum von 2 ist, gelangen bei „äqualer Furchung mit polarer Differenzierung“ bei einer bestimmten Entwickelungsphase für den weiteren Verlauf der Furchung Polzellen zur Differenzierung. Bei den regulären Seeigeln, den Echiniden, die Selenka für diesen Modus als Paradigma gebietet, werden zu einer bestimmten Zeit am animalen Pol vier Zellen abgeknüpft, die von der gemeinsamen Teilung ausgeschlossen werden und erst in späterer Zeit treten solche Polzellen auch am vegetativen Pole auf; bei den irregulären dagegen (*Echinocardium*) tritt nach Fleischmann die polare Differenzierung auch am vegetativen Pol schon frühzeitig auf und wird weiterhin beibehalten. Somit lassen die bisher bei den Echinodermen beobachteten Furchungsweisen noch keine bestimmten Beziehungen zu einander erkennen. Zwischen „äqualer“ und „äqualer Furchung mit polarer Differenzierung“, wie sie *Echinocardium* zeigt, stehen die Furchungsvorgänge der Echiniden mitten inne, ohne daß eine solche Stellung durch anatomische und paläontologische Thatfachen, wie Fleischmann besonders hervorhebt, als ein phylogenetischer Hinweis zu betrachten wäre. Für die Schilderung der Teilungsvorgänge führt Fleischmann einige neue Namen ein. Die Teilungsebenen, welche parallel der vertikalen einschneiden, nennt er Orthoplane, und solche, die dem Äquator parallel laufen, Äkloplane, schiefe gerichtete Teilungsebenen wären dann als Äkloplane zu bezeichnen. Betreffs der Entstehung des Mesenchyms, dessen Bildung bei *Echinocardium* wie bei den Echiniden und Ophiuriiden der Einfaltung des Urdarms vorhergeht, bei den Holothuriern (*Synapta*) dagegen derselben folgt, kommt Fleischmann zu der Annahme, daß die vier Urmesenchymzellen, welche den Boden eines von der Furchungshöhle aus gegen den vegetativen Pol sich einseitend, bis in nächste Nähe der Oberfläche reichenden Trichters schließen, die letzten deutlichen Reste der vegetativen Polzellen seien. Diese Urmesenchymzellen schnüren bei lebhafter Rotation der Keimblase in den Hohlraum des Trichters die Mesenchymzellen ab, welche sich rechts und links in zwei parallele Reihen stellen. Sobald diese Reihen frei ins Blastoderm-Innere schauen, treten die Mesenchymzellen auseinander und legen sich an die gegen den vegetativen Pol sanft abfallenden Wände der oblongen Keimblase, so daß die Mesenchymzellen in ihrer gesamten Anordnung das Bild eines ausgepannten Regenschirmes gewahren, dessen Spitze im vegetativen Pol steht, während seine Wand dem Ectoderm sich anschmiegt. Eine Abschnürung von Zellen an anderer Stelle der Blastulawand konnte Fleischmann an normalen Eiern nicht beobachten, so daß die Keimstätte des Mesenchyms einzig und allein in den am oralen Pol gelegenen Urmesenchymzellen zu suchen ist.

Wenden wir uns zu dem als *Muricularia* bekannten Larvenstadium der *Synapta* und kehren damit zu Semon's Arbeit zurück! Die mit verschiedenen Namen bezeichneten bilateralen Larvenformen der einzelnen Echinodermenklassen charakterisieren sich durch die schnurförmige Anordnung ihrer Wimpern. Den Plattenkanten der Seeigel und Seelänglanterne wie der *Muricularia*-form der Seewalzen wurde bisher nur eine einzige, in sich zurücklaufende zusammenhängende Wimpernschnur zugeschrieben, während

*) R. Semon, Die Entwickelung der *Synapta digitata* und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Echinodermen, Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XXII 1888, S. 175–310, Taf. VI–XII.

**) Hamann, Beiträge etc., Heft 1: Die Holothuriern.

***) A. Fleischmann, Die Entwickelung des Eies von *Echinocardium cordatum*, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XLVI 1888, S. 131–142, Taf. XIV.

†) Selenka, Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere, 2. Heft: Die Keimblätter der Echinodermen.

bei den für die Seesterne charakteristischen Larvenformen Bipinnaria und Brachiolaria zwei getrennt laufende Wimper-schnüre erkannt wurden. Dieser befremdliche Unterschied existiert nach Semons Untersuchungen thatsächlich nicht, indem sich bei allen den aufgezählten Larven zwei Wimper-schnüre finden. Auch Pluteus und Auricularia besitzen außer der längst bekannten longitudinalen Wimper-schnur eine zweite aborale, die den Mund in engerem Kreis umgibt und eine Schlinge in den Vorberdarm hineinhängen lässt. Der Unterschied ist nur der, daß bei den Larven der Seesterne von dieser aboralen Wimper-schnur auch der Wimper-saum, der das vordere Ventraalfeld umzieht, gebildet wird, während dieser bei den Schlangensterne-, Seeigel- und Seequalenlarven einen Teil der andern Wimper-schnur darstellt.

Von den weiteren Befunden Semons¹⁾, dem wir natürlich nicht ins Einzelne folgen können, heben wir noch die Anlage der Tentakel und des Ralkrings hervor. Als erste Anlage der Tentakel erscheinen fünf leichte Hervor-buchtungen an der Konvergenz des bohnenförmigen Hydro-cölblasschens; ein feiner Kanal, der primäre Stenkanal, setzt das Innere des Blässchens durch den Rückenporus mit der Außenwelt in Verbindung. In diesen Ausfüllungen ist die erste Andeutung der fünfstrahligen Gliederung des Echinoderms zu erblicken, und Semon vermag besonders in dem Hinweis auf die bei allen Echinodermen-klassen interradiale Lage des Stenkanals und des Rücken-porus (Nabreporenplatte) Beweisgründe dafür anzuführen, daß diese Ausfüllungen als primäre Tentakel aufzufassen und den primären Tentakeln der übrigen Echinodermen homolog zu setzen sind. Durch die primären Tentakel sind die Nadien der Holothurie bestimmt und interradial, nämlich zwischen dem 3. und 4. Primärtentakel mündet der Stenkanal aus. Ebenfalls interradial in den Zwischen-räumen der Primärtentakel kommen in Gestalt von fünf Ralkstäben die ersten Glieder des Ralkrings zur Ablage-rung, zu derselben Zeit und am gleichen Ort, wo an dem später zum Wassergefäßring werdenden Teil des Hydrocölblasschens fünf weitere Ausfüllungen auftreten. Diese sekundären Ausfüllungen, aus denen die Körperwassergefäße werden, treten später über die erwähnten Ralkringstücke über, um dann nach unten umzubiegen. Indem sich währenddessen neben dem erst angelegten Ralkstück in jedem Interradius ein zweites eingeschoben hat, die sekundären Ausfüllungen aber ihre Lagebeziehungen zum erst angelegten Glied des Ralkrings behalten, liegen sie jetzt nicht mehr genau inter-radial, sondern interradial mit radialer Verschiebung.

Die gegebene eingehende Schilderung dieser Verhältnisse wird gerechtfertigt durch deren Bedeutung für den verwandtschaftlichen Nachweis zwischen den einzelnen Echinodermen-klassen. Bei allen Echinodermen werden die Nadien durch die als Primärtentakel bezeichneten fünf Ausfüllungen bestimmt Während aber bei den Crinoiden und Asteriden aus diesen Primärtentakeln direkt die Körperwassergefäße entstehen und sich diese bei den Echiniden in der Verlängerung jener, also auch radial anlegen, bilden sie sich bei den Holothuriern aus den Sekundär-Ausfüllungen, treten also nach dem Vorhergehenden interradial auf und nehmen im Ver-lauf der Entwicklung eine abradiale, nie aber eine radiale Lage

an. Dieser fundamentale Unterschied, der die Körperambu-lacren der Holothuriern den Interradien der Seesterne und Seeigel entsprechen läßt und dessen Bedeutung noch dadurch erhöht wird, daß das Nervensystem in seiner Lage dem Wassergefäßsystem sich durchaus anschließt, läßt es also unmöglich erscheinen, daß die Holothuriern aus einer der anderen Echinodermenklassen, etwa aus echinidenähnlichen Formen, wie öfters angenommen wird, sich entwickelt haben, sondern zwingt zu der Annahme, daß die Holothuriern von den anderen Echinodermenklassen sich abgezwigt haben zu einer Zeit, wo überhaupt noch kein Ambulacralwassergefäß-system entwickelt war, sondern das Hydrocöl nur aus Ringkanal und fünf Primärtentakeln bestand. Diese Erkenntnis gestattet zugleich bei der Frage nach der Ver-wandtschaft der Holothuriern unter sich, in den fußlosen Synaptiden die einfachere, ursprünglichere Form zu sehen, als in den fußigen Holothuriern, während man bei der Annahme einer Abstammung der Holothuriern von einer anderen Echinodermenklasse in den Synaptiden ohne ander-weitige zwingende Gründe rückgebildete Formen sehen mußte. Weitere Studien über den Stammbaum der Echino-dermen lassen Semon zu Schlüssen kommen, die be-trächtlich von der sonst heute gültigen Ansicht abweichen. Zwar steht Semon nicht allein mit seinem Widerspruch gegen die große Zahl Zoologen und besonders Geologen, die in den Crinoiden, besonders den Ephyriden, alle Organi-sationsverhältnisse des Echinodermtypus am ursprünglichsten gewahrt und in ihnen daher die Urgruppe sehen, während Semon gerade umgekehrt in den Crinoiden die am meisten umgebildete, von der Stammform in fast allen Punkten am meisten abweichende Gruppe erblickt. Auch Hamann²⁾ und die Sarasin³⁾ fassen die Crinoiden nicht als Stamm-form auf. Während aber Hamann die Asteriden als die der Stammform der Echinodermen am nächsten stehende Gruppe ansieht, gleichen Alters mit den sich divergierend aus der Stammform entwickelnden Crinoiden und von den Asteriden die Ophiuriden, Echiniden und Holothuriern ableitet und die Sarasin in den fußlosen Holothuriern die Urwurzel aller Echinodermen sehen, kommt Semon zu dem Schluß, daß überhaupt bei keiner der fünf Echinodermen-klassen eine Entwicklung der einen Klasse aus einer andern nachzuweisen ist, sondern daß schon auf einem phylogenetisch frühen Stadium die Wege sich getrennt haben, die zur Bildung der fünf Klassen führten. Diese Urform des Echino-dermentypus finden wir wieder in einem von allen Echino-dermen durchlaufenen Larvenstadium, dem Semon die Bezeichnung Pentactula-Larve beilegt und welches dadurch charakterisiert ist, daß durch Ausbildung der fünf Primär-tentakel die radiale Gliederung auftritt. Zu diesem Ent-wicklungsstadium führen alle die verschiedenen, als Pluteus, Auricularia, Bipinnaria, Brachiolaria, bezeichneten bilateral-symmetrischen, von Semon unter dem Kollektivenamen der Dipleurula zusammengefaßten Larvenformen hin, um von diesem aus wieder zu divergieren. Was die Herkunft einer hypothetischen Stammform (Pentactäa), auf welche die Pentactula-Larve zurückweist, selbst betrifft, so wirft ihr zwar einfacher, aber doch schon entwichenen nach dem Plan des Echinodermtypus angelegter Bau kein Licht

¹⁾ Hamann, Beiträge etc., Heft 3.

²⁾ P. u. F. Sarasin, Ergebn. etc. I. c. S. 129—134.

auf die Entstehung des Typus selbst. Fast man bei Beurteilung dieser Frage das Diplocarula-Larvenstadium ins Auge, an dessen verschiedene Glieder (Pluteus, Laricula u. s. w.) man bei Erwähnung einer Echinodermenlarve wohl zunächst denkt, so sehen wir an dieser Form zwar vielerlei cönogenetische Modifikationen, allein die Hartnäckigkeit, mit welcher das bilaterale Stadium in der Entwicklung festgehalten wird, deutet darauf hin, daß in ihm keine einfache Larvenanpassung, sondern eine phylogenetische Reminiscenz zu sehen ist, und daselbe somit auf bilaterale Vorfahren weist. Der Uebergang des bilateralen Baues in den radiären ist möglicherweise durch sitzende Lebensweise hervorgerufen worden. Ein weiteres Eingehen auf die Frage, auf welche bilaterale Enterochlier die Echinodermen zurückzuführen sind — denn daß Formen mit typischem Enterochli ihnen am nächsten stehen, darf als ausgemacht gelten — würde uns hier zu sehr auf das Gebiet der reinen Speculation führen. Bekanntlich wird bei der Frage nach den Ahnen der Echinodermen wurmhähnlichen Enterochliern die meiste Annahmefähigkeit zugeschrieben.

Ueber einige Fragen ist Semon in seiner umfangreichen Arbeit, aus welcher wir nur das für die Stammesgeschichte der Echinodermen Wichtige hervorgehoben haben, zu keinem Resultat gekommen. Hierzu gehört auch die Entstehung der Genitalorgane; hierüber veröffentlicht Hamann*) neuerdings interessante Beobachtungen, die zwar auch noch lange zu keinem abschließenden Resultat geführt haben, aber nicht unerwähnt bleiben sollen. Hamann weist in seiner Arbeit darauf hin, daß bei allen Echinodermenklassen bezüglich der Geschlechtsorgane besonders in histologischer und anatomischer Beziehung große Uebereinstimmung existiere. Zu sehr früher Zeit schon legen sich im Kreis der Echinodermen die Geschlechtszellen, die Urkeimzellen, wie Hamann sie bezeichnet, an, aus denen sich Ei- wie Spermazellen entwickeln, entweder in verschiedenen Individuen, oder wie bei der hermaphroditischen Synapta in ein und demselben Tier. Die Urkeimzellen sind amöboid beweglich, in allen Gruppen ungefähr 0,008—0,01 mm große Zellen, welche sich durch einen bis 0,007 mm großen Kern auszeichnen. Wo sie entstehen, gedenkt Hamann später nachzuweisen; Semon vermutet ihre Entstehung aus Zellen des Colomepithels, die in das unten liegende Bindegewebe einwandern und sich zu Keimzellen entwickeln. Sie liegen bei allen Gruppen in Kanälen, den „Genitalröhren“, die in einem stets in Schizocölräumen gelagerten Bindegewebsseptum liegen. Bei den Crinoiden liegen diese Genitalröhren in den Armen, bei Dophuren teils in der Rückenwand, teils in den Wandungen der als „Bursae“ bekannten Einstülpungen der centralen Körperwand, welche Brutbeutel darstellen, bei Asteriden und Echiniden in der Dorsalfwand der Scheibe, bei Holothuriern ist ihre Auffindung noch nicht gelungen. Die Genitalröhren sind aber nicht die Reifungsstätten der Urkeimzellen, sondern diese wandern aus, um an anderen Körperstellen, den Genitalorganen, ihre Reifung zu finden. Diese Reifungsstätten sind wieder für die einzelnen Klassen verschieden; bei den Crinoiden

findet die Reifung statt in den Pinnulis, örtlichen Ausstülpungen der Genitalröhren, bei den Dophuren treten die Keimzellen in die Wandungen der Bursae, bei Asteriden und Echiniden sind die Geschlechtsorgane, die Reifungsstätten der Urkeimzellen, wiederum die Ausstülpungen der Genitalröhren, welche bei erwachsenen Echiniden völlig verschwinden, ohne eine Spur zu hinterlassen. Ähnlich mag das Verhältnis bei den Holothuriern sein, bei denen, wie erwähnt, noch keine Genitalröhren nachgewiesen sind, und die meist zwei, zu den beiden Seiten des dorsalen Mesenteriums liegende Bündel bildenden Geschlechtsschläuche sehr früh auftreten. Wenn bei den Aspidochiroten nur zu einer Seite des Mesenteriums ein Bündel Generationsorgane zur Entwicklung kommt, so ist dies zweifellos eine sekundäre Bildung. Daß übrigens die Ausbildung der als Bursae bezeichneten Bruttaschen nicht auf die Dophuren beschränkt ist, beweist die Auffindung solcher Gebilde durch Levisen**) und durch den Referenten***) bei einer aktischen und einer antarktischen Cucumariar-Art. Nur konnte in beiden Fällen keine Verbindung der Geschlechtsschläuche mit den Bruttaschen nachgewiesen werden, während bei den Dophuren die Generationschläuche den Bruttaschen als Säcken aufstiegen und nach Hamanns Nachweis dadurch entstehen, daß durch Wucherung der Urkeimzellen die Bursalfwand knospenartig emporgetrieben wird.

Zu einem anderen Typus des Tierreichs führt uns eine weitere, ebenfalls für die Stammesgeschichte sehr bedeutungsvolle entwicklungsgeographische Arbeit: der Poulton****) gelungene Nachweis des Vorkommens echter Zähne beim Schnabeltier. Dieser Vertreter der niedersten Gruppe der Säugetiere, der Kloakentiere, von dessen Leben in der Freiheit von Vandenbeld†) neuerdings uns eine kurze Schilderung gegeben hat, ist bekanntlich ausgezeichnet durch die Umbildung des Mundes zu einem entenförmigen Schnabel. Von Zähnen findet sich beim erwachsenen Schnabeltier keine Spur, dagegen trägt jeder Kiefer vier hornige, zahnartige Vorragungen. Gleichzeitig mit Haacks Aufsehen erregender Entdeckung, daß der Ameisenigel, der andere Repräsentant der Kloakentiere, eierlegend ist, ist durch Caldwell auch für das Schnabeltier die ovipare Fortpflanzung nachgewiesen worden††) und damit ein weiterer Beweis für die schon in der Persistenz der Kloake und dem Vorhandensein eines Gabelbeines angedeutete Verwandtschaft des Schnabeltieres mit Reptilien und Vögeln erbracht worden. Um so wichtiger ist die Entdeckung echter Säugetierzähne, welche die Vermutung als richtig bestätigt, daß der Mangel der Bezahnung und die schnabelförmige Gestalt der Kiefer einem sekundären Verhältnisse entspricht. Die Tiere, bei denen Poulton in Serienquerschnitten durch den Kopf echte Zähne nachweisen konnte, besaßen die Größe von etwas über 8 cm; im Oberkiefer fanden sich jederseits drei beträchtlich entwickelte und große Zähne hintereinander

*) Levisen, Kara-Havets Echinodermata, Djimpha-Togtets zoologisk-botaniske Udytte. Kjøbenhavn 1887, p. 383—387, T. XXXIV.

**) Humboldt, Jahrg. V, Nr. 9.

***) Edward B. Poulton, The true teeth and the horny plates of Ornithorhynchus, Quart. Journal of microscop. science, new series, Vol. XXIX, Part 1 1888, p. 9—18, T. II—IV.

†) v. Vandenbeld, Bilder aus dem australischen Urwald, 1. Das Schnabeltier, Zoologischer Garten, Jahrg. XXIX 1888, Nr. 1.

††) Haacke, Eierlegende Säugetiere, Humboldt, Jahrg. VI 1887, Heft 6.

*) Hamann, Die wandernden Urkeimzellen und ihre Reifungsstätten bei den Echinodermen, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XLVI 1888, S. 80—98, Taf. XI.

und ein vierter kleiner, in sehr frühem Entwicklungsstadium befindlicher unmittelbar hinter dem letzten der größeren Zähne und nach innen gerückt; im Unterkiefer konnten, der Lage nach den drei letzten Zähnen des Oberkiefers entsprechend, zwei große und ein kleiner Zahn jederseits nachgewiesen werden; möglicherweise befinden sich aber auch im Unterkiefer jederseits vier Zähne. Die Stellung der Zähne, wie ihre Struktur, Zahnpulpa, Dentin und Schmelzsubstanz, entsprechen völlig den bei den Säugetieren gültigen Verhältnissen. In der Form lassen sich die ersten und größten Zähne speciell mit den vielhöckerigen Molarzähnen von *Myrmecobius* vergleichen. Bei den untersuchten Exemplaren fanden sich Zähne nur im hinteren Teil der Kiefer, nicht im vorderen; jüngere Exemplare werden vielleicht auch hier Zahns Spuren zeigen. Für die Beurteilung des Verhältnisses der Zähne zu den Hornplatten kommen also bis jetzt nur die hinteren Platten in Betracht, und fand Boulton den Vorgang in der Weise, daß die im Wachstum zurückbleibenden Zähne zunächst von einer von der Epidermis gebildeten Hornschicht überzogen und am Durchbruch verhindert werden; allmählich tritt dann eine Resorption der Zähne ein, die der Hornschicht gestattet, in deren Alveolen einzuwachsen und dieselben auszufüllen. Die Konturen der aus der Verschmelzung der einzelnen ursprünglich getrennt angelegten Hornpartien entstandenen Hornplatten werden in ihren kleinen Erhöhungen und Vertiefungen im großen und ganzen durch die anfangs unter ihnen befindlichen höckerigen Zähne bedingt. Dieses vorübergehende Auftreten echter Zähne bei einem in der sonstigen Organisation sich in mehreren Punkten von den übrigen Säugetieren unterscheidenden Lebewesen, wie es sich ja auch bei denartenwalen findet, beweist die hohe Bedeutung, die das Gebiß der Säugetiere für deren Stammesgeschichte beanspruchen darf. Es sei hier nur auch aus der neueren odontologischen Literatur an die Publikation von Oldfield Thomas*) erinnert, der versucht, für die nach allgemeiner Annahme reich besagte gewesenen Vorfahren der Säugetiere das Gebiß nach Zahl, Form und Anordnung der Zähne zu rekonstruieren, und eine tabellarische Zusammenstellung der Zahnentwicklung der Säugetiere gibt, die außer für die Marsupialier auch für die Gruppe der Edentaten eine frühe Abzweigung vom Hauptstamm erkennen läßt. In der Beurteilung des rudimentären Zahnwechsels der Beuteltiere, der auf den Wechsel eines einzigen prämolaren Zahnpaares beschränkt ist, kommt Thomas entgegen der Mehrzahl aller Forscher zu der Ansicht, daß hierin nicht etwa ein sekundärer Schwund der ursprünglich reichen Milchbezahnung zu sehen sei, sondern ein primäres Verhältnis, der erste Anfang eines bei den höheren Säugern zu reicher Ausbildung gelangten Zahnwechsels. Ueberhaupt hält Thomas gleich Flower die Persistenz der Zähne für das ursprüngliche Verhältnis, die Erwerbung eines Milchgebisses und damit verbundenen Zahnwechsel für sekundär und findet in den Wachstumserscheinungen des ersten oberen Schneidezahnes bei einer

Reihe von Beuteltieren das Stadium in der Entwicklungsgeschichte des Gebisses festgehalten, welches den ersten Hinweis auf Erwerbung eines Milchgebisses enthält. Es gelang ihm nämlich, bei halbwichigen Individuen verschiedener Arten der Didelphyiden, Perameliden und Dasyuriden eine auffallende Verzögerung im Wachstum des ersten oberen Schneidezahnes nachzuweisen, welches denselben gerade erst durchbrechen läßt zu einer Zeit, in welcher die anderen drei Schneidezähne schon voll im Gebrauch sind, obwohl sie bei erwachsenen Individuen dem ersten gegenüber an Größe bedeutend nachstehen. Thomas erblickt in diesem Verhalten das erste Zeichen der Tendenz einer späteren Ausbildung der persistierenden Zähne, vor denen sich dann die Milchzähne einschließen; diese beim ersten Schneidezahn der Beutler ange deutete Tendenz ist in dieser Tiergruppe nur erst bei einem Zahn, dem ersten Prämolare, zur Ausführung gelangt, während sie bei den jüngeren Säugetiergruppen zum völligen Zahnwechsel geführt hat.

An die skizzierten entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten seien einige neuere Publikationen angereicht, die sich mit der Regenerationsfähigkeit der Tiere beschäftigen. Eine große Anzahl der verschiedenartigsten Organismen zeichnet sich bekanntlich durch diese Fähigkeit aus, ja man kann sagen, daß dieselbe in bestimmtem Maße eine Eigentümlichkeit aller Tiere ist. Die einen vermögen durch Neubildung bestimmter Gewebspartien nur relativ kleine Verletzungen zu heilen, andere sind imstande, verloren gegangene Beine, Fühler und sonstige Körperanhänge zu regenerieren, eine dritte Gruppe vermag selbst wichtige Organsysteme neu zu bilden, und bei vielen endlich genügt ein kleines oft beliebiges Bruchstück des Individuums, um aus demselben den ganzen Organismus sich wieder aufbauen zu lassen. Je weiter wir im Tierreich herabsteigen, je weniger ein Organismus centralisiert ist, um so weiter geht die Regenerationsfähigkeit. In jedem Fall ist in der Regenerationsfähigkeit eine eminente Schutzvorrichtung zu sehen, die das Individuum und die Art vor Untergang zu bewahren geeignet ist. In den Fällen, in welchen aus Teilstücken wieder ganze Tiere entstehen, führt der Vorgang zugleich zu einer Multiplikation, zu einer Vermehrung der Individuen, und wenn mit der Regenerationsfähigkeit die Fähigkeit der Selbstteilung Hand in Hand geht, so haben wir einen bestimmten Fortpflanzungsmodus vor uns.

Wie J. v. Kennel*) zuerst begründet hat und wie A. Lang**) in seiner neuesten, gedankenreichen Schrift, dem Idengang Kennels sich anschließend, ausführlich erörtert, ist aber überhaupt für die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospung und Teilung wenigstens bei den Metazoen im Regenerationsvermögen der Ausgangspunkt zu erblicken. Zunächst allerdings ist Fortpflanzung und Vermehrung scharf auseinanderzuhalten. Die erstere, Propagation, wird von v. Kennel definiert als „der im Wesen und in den Lebensvorgängen des Organismus begründete und ausgelöste Fortpflanzungsvorgang, mit oder ohne Ver-

*) Oldfield Thomas, On the homologies and succession of the teeth in the Dasyuridae, with an attempt to trace the history of the evolution of Mammalian teeth in general, Philos. Transactions of the Roy. Soc. of London (B.) Vol. CLXXVIII 1888. p. 443–462, T. XXVII und XXVIII.

*) J. v. Kennel, Ueber Teilung und Knospung der Tiere, Festschrift zur Jahresfeier der Stiftung der Universität Dorpat am 12. Dez. 1887. 40. S. 1–26. Dorpat, Schnadenberg, 1887.

**) A. Lang, Ueber den Einfluß der selbstigen Lebensweise auf die Tiere und über den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung und Knospung. Jena, G. Fischer, 1888.

mehrung“; von ihr zu unterscheiden ist die Augmentation, „die durch äußere Eingriffe irgend welcher Art direkt veranlaßte Vermehrung, welche nur durch Lebensfähigkeit und Bildungsfähigkeit einzelner Teile durchgeführt wird“. Das schon erwähnte Vorkommen spontaner Selbstteilung mit nachfolgender Regeneration der Teilstücke, wie dies mehrfach, z. B. von *Synapta* und *Gesferten*, sowie gewissen *Vorlien*- und *Strudelwürmern* bekannt ist, liefert aber einen Fingerzeig dafür, wie aus der Augmentation die Propagation sich gebildet haben mag. Mit der durch lang andauernde Vererbung immer mehr fortschreitenden Ausbildung der Regenerationsfähigkeit mag bei den erwähnten Tieren Hand in Hand gegangen sein die Erwerbung einer gewissen Feinfühligkeit gegen widerwärtige von außen kommende Einflüsse, auf die sie mit Zerfall in Teilstücke reagierten. Traten solche äußere Einflüsse regelmäßig, periodisch auf, so war die Folge auch eine regelmäßige Selbstzerstückelung und aus dem ursprünglich anormalen, durch rohen, gewaltthätigen Eingriff bedingten Vorgang wurde eine normale Vermehrungsweise. In einzelnen Fällen kennen wir die äußeren Einflüsse, welche zur Selbstzerstückelung und damit zur Regeneration führen, oder können sie wenigstens mit annähernder Sicherheit mutmaßen. Wenn z. B. bei *Lambriculus* der freiwillige Zerfall im Freien nur während bestimmter Monate vorkommt, so scheint die Temperatur hierbei eine Rolle zu spielen. Bei vielen Selbstteilungsercheinungen kennen wir zwar den äußeren Anstoß nicht, ohne daß wir aber hierdurch ein Recht hätten, denselben zu leugnen, — wir wissen eben noch viel zu wenig über die Existenzbedingungen der meisten Tiere; in solchen Fällen haben wir keinen Anhaltspunkt zur Entscheidung, ob es sich um Augmentation oder Propagation handelt. Bei einer großen Anzahl durch Selbstteilung sich fortpflanzender Tiere sind aber thatsächlich keine äußeren Einflüsse für die Abschnürung der Teilstücke auch nur anzunehmen, und wir haben es dann mit richtiger Propagation in dem definierten Sinn zu thun. In diesen Fällen werden die Teilungs- oder Knospungsercheinungen, die sich bei den sich vermehrenden Tieren finden, statt von äußeren Einflüssen von inneren Einflüssen ausgelöst. Wir können annehmen, daß die hochgradige Disposition zur Loschnürung einzelner Teile, die bestimmte Tiere schon auf uns geringfügig erscheinende äußere Einflüsse reagieren läßt, auch dazu führte, auf bestimmte in der Entwicklung des Individuums liegende Momente, z. B. bei bestimmten Ernährungszuständen, zu reagieren. Daß eine solche Ueberbrückung der Kluft zwischen Augmentation und Propagation, ein Ersatz äußerer Einflüsse durch innere Ursachen, thatsächlich stattfindet und in der Natur sich nachweisen läßt, zeigen bei gewissen Tieren mit Selbstzerstückelung getroffene Einrichtungen, welche das Eintreten der Teilung zu erleichtern geeignet sind. Es mögen anfangs solche auf spätere Teilung hinielende Vorgänge beispielsweise nur in Einschnürungen bestehen, so daß bei der Ablösung keine oder keine bedeutenden Wundflächen entstehen. Denken wir uns solche Erscheinungen immer weiter rückwärts verlegt, so treten dann auch schon ein Teil und endlich alle Neubildungen am einheitlichen Organismus auf, welche sonst erst nach der Trennung in einzelne Stücke am diesen zum Vorschein gekommen waren, und wir haben echte

Knospung. Solche Uebergänge liegen, wie Knebel, dem wir diese Ausführungen entnehmen, angibt, thatsächlich vor bei *Lambriculus*, *Ctenodrilus monostylus*, *Ctenodrilus pardalis*, *Nais*, *Chaetogaster* zc., indem das Auftreten von Knospungsstadien bei sog. Knospung fortpflanzenden Tieren als ein die vollständige Trennung vorbereitender Vorgang zu deuten ist. Lang gibt hierzu weitere Beispiele aus der Reihe der Turbellarien.

Die Nichtigkeit der Annahme, daß aus hoch entwickeltem Regenerationsvermögen ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung und Knospung hervorgegangen, findet auch darin ihre Bestätigung, daß diese Fortpflanzung sich nicht findet in Tierabteilungen, deren Regenerationsvermögen nur gering ist und nicht zur Erneuerung wichtiger Organsysteme, wie Centralnervensystem, Herz u. s. w., führt. Solche Abteilungen sind die Weichtiere, Gliedertiere und Wirbeltiere.

Allerdings kommt auch diesen Tieren ein Regenerationsvermögen zu, aber in nur beschränktem Grad, höchstens handelt es sich um Wiedereinsetzung verloren gegangener Körperanhänge. Selbstverständlich ist jedoch auch in diesem bescheideneren Umfang das Reproduktionsvermögen von hohem Wert und so ist es erklärlich, daß es auch unter diesen Tieren in mehreren Fällen zur Selbstzerstückelung geführt hat. Wie Würmer ihre hohe Empfindlichkeit gegen ihnen unangenehme Einflüsse durch Zerfall des ganzen Körpers in Teilstücke dokumentieren, so finden wir unter den Mollusken, Arthropoden und Wirbeltieren Beispiele der freiwilligen Aufgabe von Körperanhängen, wenn die Tiere sich bedroht fühlen. Eine philippinische Land Schnecke, durch langen Schwanz ausgezeichnet, schleudert diesen ab, wenn sie rauh angefaßt wird; bestimmte Krabben, Spinnen und Insekten schütteln in gleicher Lage oft ihre sämtlichen Gehörzeuge ab und albkannst ist, mit welcher Leichtigkeit die Eidechsen, wenn man sie am Schwanz zu ergreifen sucht, denselben zurücklassen und fliehen. In all diesen Fällen werden die abgeworfenen Teile wieder ersetzt, sie selbst dagegen führen zu keiner Regeneration, sondern gehen zu Grunde.

Diese Fähigkeit höherer Tiere, verloren gegangene Körperanhänge zu ersetzen, bietet noch ein besonderes Interesse, indem wir wenigstens von Amphibien und Reptilien durch Graffes*) und Anderer Untersuchungen über die näheren Vorgänge unterrichtet sind. Die Regeneration ist in vielen Fällen dem biogenetischen Grundgesetz unterworfen und rekapituliert im allgemeinen Prozesse, welche in der ontogenetischen Entwicklung der korrelaten Organe vorhergegangen waren; gelegentlich allerdings wird das verlorene Organ nicht seinem morphologischen Werte, sondern der Funktion nach ersetzt, ein als „funktionelle Anpassung“ bezeichneter Vorgang, von dem wir in der Bildung eines ungetheilten Knospelkörpers im regenerierten Schwanz der Eidechsen ein Beispiel sehen. Es ist somit die Regeneration „weder eine reine Rekapitulation ontogenetischer oder phylogenetischer Entwicklungsvorgänge, noch ist sie allein erklärbar durch die Verhältnisse der funktionellen Anpassung; sie muß vielmehr als eine Vererbungserscheinung aufgefaßt werden,

*) Graff, Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren, besonders bei Amphibien und Reptilien. Kassel und Berlin 1885.

bei welcher besondere, oft sehr komplizierte Anpassungen der Gewebe mitwirken, ebenso wie die Gesetze der for-relativen Entwicklung“ (Fraisse). Die Bedeutung des Regenerationsvorgangs für die Stammesgeschichte zeigt sich leicht erkennbar bei der Regeneration von Eidechsen-schwänzen, indem hier die Beschuppung des regenerierten Schwanzes häufig von der normalen Form abweicht und an die Schuppenform anderer Arten sich anschließt, ein Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen. Boulenger*), der hierauf aufmerksam macht, hebt besonders zwei markante Fälle hervor. In dem einen Fall handelt es sich um die zu den Teiiden gehörige Gattung *Gymnophthalmus*, die wegen der dachziegelförmig gelagerten Körperschuppen früher zu den Scinciden gestellt wurde, jedoch ihrem sonstigen Bau nach in die Nähe des Teiidengenus *Heterodactylus* gehört, wie Boulenger nachgewiesen; die Verwandtschaft findet ihren deutlichen Ausdruck bei der Regeneration des Schwanzes, der, von der Beschuppung des Körpers völlig abweichend, in diesem Fall die gleichen, in Wirtel geordneten, länglichen Schuppen zeigt, wie sie *Heterodactylus* besitzt. Umgekehrt zeigt bei der den Blindschleichen nahe-stehenden Gattung *Pseudopus*, die in Wirteln angeordnete rhombische Kielschuppen besitzt, der regenerierte Schwanz nicht diese Schuppenform, sondern glatte Dachziegelschuppen. Die erwähnten Gattungen vereinigen also bei der Rege-neration der Schwänze zwei grundverschiedene Charaktere der Beschuppung, die sich sonst auf getrennte Abteilungen verteilen.

Eine ähnliche Abweichung in der Beschuppung ergab die von Egger**) unternommene Untersuchung eines regenerierten Hinterbeines von *Lacerta vivipara*, dem etwa der halbe Unterschenkel nebst Fuß fehlte. Außerlich erschien diese Regeneration als ein über 6 mm langer Stummel, der nicht nur durch die Form den Vergleich mit einem schwanzähnlichen Gebilde wachrief, sondern auch durch die

Schuppen, die völlig abweichend von der normalen Be-schuppung des Beines in 9 Querreihen oder Wirteln sich angeordnet zeigten und den Stummel mit geringerer oder größerer Regelmäßigkeit umgürteten. Die innere Unter-suchung ergab, daß die unteren Epiphysen von Tibia und Fibula miteinander verwachsen waren und dann ohne weiteres in ein röhrenförmiges Knochengebilde übergingen. Gegen das freie Ende des Stummels zog sich diese Knochen-röhre in einen soliden Knorpelstab aus, der an der Stelle, wo sich die Neubildung äußerlich getrübt zeigte, in drei unterschiedene, durch deutliche Gelenkflächen artifizierende Knorpelstücke zerfiel. Die Knidung ist rein mechanisch als eine Folge der fortwährenden Berührung des Bodens anzusehen, nachdem das Tier angefangen, sich des Stum-mels zum Gehen zu bedienen. Der Fall lehrt aber ferner, daß bei Eidechsen nicht allein beim Schwanz, wie man bis-her angenommen, sondern auch bei Extremitäten eine Re-generation möglich ist.

Endlich sei bei Besprechung der Bedeutung der Re-generationsfähigkeit nach verschiedenen Richtungen hin noch des Versuches von Hubrecht*) gedacht, auch die Metameren-bildung mit der Regenerationsfähigkeit in Beziehung zu setzen. Je gleichmäßiger die wichtigsten Organsysteme im Körper verteilt sind, so daß bei einem Zerfall in Stücke jedes Stück Teile von ihnen enthält, um so gesteigelter wird natürlich die Regenerationsfähigkeit sein. Bei einem in die Länge gestreckten, bilateralen Tier wird aber das Ziel einer möglichst gleichmäßigen Verteilung in einer in der Längsrichtung verlaufenden Wiederholung der wichti-gsten Organe erreicht werden und so Metamerenbildung eintreten. Die ersten Anfänge solch regelmäßiger Wieder-holung bestimmter Organe und weitere Stäppen auf dem von den gegliederten Tieren zurückgelegten, zur Segmen-tation führenden Weg findet Hubrecht in der Organisation unterschiedlicher Nemertineengattungen festgehalten, so daß die Hypothese durch tatsächliche Nachweise eine bedeutende Stütze erhält.

*) Boulenger, On the scaling of the reproduced tail in Lizards, *Proceed. of the Zoolog. Society of London* 1888, Part 3, p. 351—353.

**) G. Egger, Ein Fall von Regeneration einer Extremität bei Reptilien, *Arbeiten aus dem Zool. Institut in Würzburg*, Bd. VIII, Heft 2, 1887, S. 201—211, Taf. XII.

*) Hubrecht, Report on the Nemertea collected by H. M. S. „Challenger“, Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. „Challenger“ *Zoology*, Vol. XIX 1887.

Kleine Mitteilungen.

Neptunswond. Marth hat vor einigen Jahren darauf aufmerksam gemacht, daß die Neigung der Bahn und der aufsteigende Knoten des Neptunswondes gleichmäßig fortwährender Veränderungen unterworfen sind. Es ergibt sich dies aus einer Vergleichung der Beobachtungen von Laissell und Marth auf Malta in den Jahren 1852 und 1864 mit den in Washington von 1874 bis 1884 angestellten. Während nämlich die Neigung der Neptunsbahn im Jahre 1852 $148,33^\circ$ betrug, war sie 1883 nur noch $142,33^\circ$ und die Länge des Knotens ist in dieser Zeit von $176,20^\circ$ auf $184,31^\circ$ gewachsen. Marth hat keine Theorie dieser Veränderungen gegeben, sondern nur zu weiteren Beobachtungen aufgefodert; das letztere hat auch später Wapf Hall getan, welcher systematische Fehler in den früheren Beobachtungen vermutete. Neuerdings aber hat Lissander der Pariser Akademie dargelegt (*Comptes rendus*, 19. November 1888), daß diese Veränderungen sich durch eine geringe Abplattung des Neptuns erklären.

Der Winkel zwischen der Aequatorebene des Planeten und der Bahnebene des Mondes würde dann konstant bleiben und der Pol der Bahn in mehr als 500 Jahren einen Kreis um den Pol des Planeten beschreiben. Der Nei-gungswinkel ist beträchtlich, wahrscheinlich größer als 20° , die Abplattung aber nur unbedeutend, so daß sie der direkten Messung entgeht. G—1.

Ueber einen Moschuspilz, d. h. einen Pilz, welcher in Nährlösungen einen nach Moschus riechenden Körper erzeugt, berichtet im „Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde“ (V. Bd. Nr. 21) Dr. Kitafata aus Tokio, z. Z. im Laboratorium des Stabsarztes und Dozenten Dr. Kössler. Der aus Säuensaft isolierte Pilz, welcher als Urheber des intensiven Moschuseruches ermittelt wurde, gehört zur Schimmelgattung *Fusisporium* und wird *F. moschatum* benannt. Seine Kultur gelang leicht auf den verschiedensten Nährböden, auf Fleischwasserpepton-

gelatine, Agar-Agar, Brot, Kartoffel-, Reiskreis, in den Infusen von Erbsen, Bohnen, Linsen, Weizen, Hafer, Roggen, ja sogar in einfachem sterilisirten Wasser. Auf Brot, Reis- und Kartoffelbrei erscheint anfangs ein weißliches Mycel; sehr bald aber wird die Kultur rötlich und nach Verlauf von etwa 5–8 Tagen ziegelrot. Man sieht dann vielfach hahnenkammartige Erhebungen, namentlich auf dem Reiskreis in der Kultur. Auf allen Substraten entwickelt der Pilz einen deutlichen Mooschusgeruch, besonders rein in Bouillon und Getreide-Infusen. Der Nieschstoff läßt sich durch Alkohol ausziehen. Es dürfte dies der erste Fall für das Vorkommen des Mooschusgeruchs bei einem kryptogamischen Gewächs sein, während ja bekanntlich bei Blütenpflanzen derselbe nicht allzu selten vorkommt, wie erinnern an *Erodium moschatum*, *Malva moschata*, *Mimulus moschatus*, *Adoxa moschatellina* zc. Ludwig.

Vorkommen des Hauschwammes im Walde. Von verschiedenen Seiten ist der unsere Wohnungen gefährdende Hauschwamm, *Merulius lacrymans*, als eine Pflanze bezeichnet worden, welche gegenwärtig nur noch als heimtlicher Begleiter der Kultur aufgefunden wurde. In einem Aufsatz in Nr. 24 der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ berichtet nun P. Hennings über Funde dieses Pilzes im Walde. Schon früher habe ich über ein gleiches Vorkommen berichtet (so in dem Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland der Deutschen botanischen Gesellschaft 1886, Band IV, Heft 11, Seite COLXXI). Ich habe den Pilz um Gletz mitten im Walde an lebenden Stämmen, sowie auch an Bäumen der aus dem Walde kommenden Holzfuhrn gefunden. Ebenso ist derselbe von Krieger in den Wäldungen des Königreichs Sachsen früher im Freien gefunden worden. Ludwig.

Ueber die Blasenroste der Kiefern. Von Ende April bis Anfang Juli kann man hier und da auf Kiefern einen Nospilz beobachten, welcher der ansehnlichste unter seinen Verwandten ist und wegen seiner Lebensgeschichte und seiner forstwirtschaftlichen Bedeutung wohl das Interesse weiterer Kreise in Anspruch zu nehmen verdient. Aus Nadeln oder Ninde brechen um diese Zeit die blasenförmigen, lebhafte fleischroten Aecidien hervor, die namentlich auf der Ninde eine erhebliche Größe erreichen und durch ihr herdenweises Vorkommen sehr auffällig werden, und entleeren beim Erschüttern starke Wolken des orangefarbenen Sporenpulvers, in ähnlicher Weise, wie die männlichen Blüten der Kiefern ihren gelben Staub, und wie dieser durch den Wind zu den weiblichen Blüten getragen werden soll, um sie zu befruchten, so soll jenes verbreitet werden, damit einzelne Körner, ein verschwindend kleiner Bruchteil der verstaubten, eine andere Nährpflanze, nicht eine Kiefer, finden, auf welcher sie sich zu einem ganz anderen, mit dem Blasenroste faum eine Aehnlichkeit zeigenden Pilze entwickeln; denn die Blasenroste gehören, wie der bekanntere Getreiderost, zu den heterischen Schmarotzern, die, um ihren ganzen Entwicklungsengang zu vollenden, zweier verschiedenen Nährpflanzen bedürfen. Aber welches ist der zweite Wirt? In den 70er Jahren hat H. Wolff*), veranlaßt durch die Thatfache, daß er in der Nähe der mit Blasenrost befallenen Kiefern stets die Kreuzfräuter (*Senecio*) mit dem Roste *Coleosporium Senecionis* beobachtet fand, Ausaat der Sporen auf *Senecio* gemacht und in der That das *Coleosporium* daraus erhalten. Seitdem wurden die Blasenroste der Kiefer (*Peridermium Pini*) allgemein als Aecidien des *Coleosporium Senecionis* aufgefaßt. 1886 theilte Cornu**) mit, daß er durch Ausaat der rinnebenwohnenden Form des Pilzes (*Peridermium Pini corticola*) das *Coleosporium* auf *Senecio* nicht habe erhalten können, wohl aber auf der in der Nähe der kranken Bäume häufigen Schwabenwurz (*Cynanchum Vincetoxicum*) das *Cronartium asclepiadeum*; zu *Coleosporium Senecionis* gehöre als Aecidium ausschließlich der

Rost der Nadeln (*P. Pini acicola*). 1887 und 1888 hatte der Verfasser Gelegenheit eine Epidemie zu beobachten, welche in der Umgegend Bremens und im Oldenburgischen durch einen rinnebenwohnenden Blasenrost auf der Weismouthskiefer (*Pinus Strobus*) verursacht wurde. Dabei stellte sich heraus, daß dieser Blasenrost von dem der gemeinen Kiefer durch zwar feine aber wohl definierbare Merkmale verschieden und daher als besondere Art (*Peridermium Strobi*) anzusehen sei*), und außerdem gelang es, durch Ausaat seiner Sporen auf Blättern der schwarzen und roten Johannisbeere das *Cronartium ribicola* hervorzurufen, einen Pilz, der auch auf anderen Ribes-Arten in der Nähe der kranken Kiefern überall angetroffen wurde**). Wenn nun dadurch in Betreff der Roste der gemeinen Kiefer die Angaben Cornus an Wahrscheinlichkeit gewinnen, die noch dadurch erhöht wird, daß sich zwischen den Sporen des Kinden- und des Nadelpilzes bestimmte Unterschiede finden, so spricht doch der Umstand dagegen, daß der Kindenrost an vielen Orten vorkommt, wo *Cynanchum Vincetoxicum* und *Cronartium asclepiadeum* vollständig fehlen. Der von mehreren Mycologen ausgesprochenen Vermutung, daß es zwei Kindenroste der gemeinen Kiefer gebe, widerspricht der Umstand, daß bislang noch keine scharfen Unterschiede zwischen den zwei vermutheten Formen gefunden werden konnten.

Der Nadelpilz hat auf das Gedeihen der Kiefern keinen erheblichen Einfluß, dagegen können die Kindenroste außerordentlich schädlich werden, namentlich für jüngere Bäume. Schon aus diesem Grunde wäre es, abgesehen von dem rein wissenschaftlichen Interesse, wünschenswert, daß die Naturgeschichte dieser Pilze zu einem Abschlusse geführt würde. Dazu können an den verschiedensten Orten angestellte Beobachtungen unter Umständen erheblich nützen. Werf. möchte dazu angeregt haben und wird Mittheilungen jederzeit dankbar entgegennehmen.

Bemerk sei noch, daß über die Entwicklungszeit der Spermogonien des *Peridermium Pini* noch nichts bekannt ist; die des *Peridermium Strobi* sind Ende Juli reif und entleeren alsdann einen deutlich süß schmeckenden Saft. Die günstigste Zeit für die Beobachtung der Pilze auf den Zweigenwurzeln ist Juli bis September.

Bremen.

Dr. H. Kiehn.

Verbreitung des Sprossers. In der Februar-Sitzung der deutschen ornithologischen Gesellschaft sprach Dr. Goltz über das Vorkommen der besten Sprosser. Diese herrlichsten unserer Säger werden ab und zu noch auf dem Durchzuge in den Anländern der Donau, in Siebenbürgen, in der Autowina, in Böhmen und Sachsen gefangen. Brutvögel, ausgezeichnet im Baß und Moll, gibt es nur in Rußland, namentlich in Weißsibirien. Siedlungen dieser Vögel finden sich bei Saratow an der Wolga, bei Kiew und Pinski; aus den morastigen Rändern der letzteren Gegend erhalten die Moskauer Sprosser-Enthusiasten ihre besten „Trompeter“. Alle anderen pommerischen, polnischen, ungarischen und russischen Sprosser sind ordinäre Säger oder gar nachtigallähnliche sogenannte „Zweifgaller“. Die guten Sprosser werden in Rußland mit 150–200 Rbl. Silber bezahlt, der Händler Bessely exportirt solche für 100 G. pro Stüd. Deutschland beherbergt einen Sprosser, der minder gut im Gesänge, doch unsere Nachtigall noch übertrifft. In Pommern, Ost- und Westpreußen brütet er. Aus Polen sind keine Brutstätten bekannt, weil es dort an zuverlässigen Beobachtern vollständig fehlt. Der Auszug für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands beabsichtigt die Verbreitung der deutschen Vogelarten kartographisch darzustellen. Ueber die Verbreitung der Naben, Nebel- und Saatkraße in Deutschland ist bereits eine Karte erschienen. Für die Nachtigall, den Sprosser und die Wacholderdroßel wird jetzt Material gesammelt. Es wird hierdurch an alle Vogelkundler die dringende Bitte gerichtet, Notizen über sichere

*) Landwirtschaftl. Jahrbücher 1877, S. 723.

**) Comptes rendus 1886, S. 930.

*) Abhandl. des Naturv. Vereins zu Bremen, X, S. 145.

**) Bericht der Deutschen botan. Ges., VI, S. XLV.

Brustlatten der drei genannten Arten an Herrn M. Ratze, Pantow bei Berlin, einzufenden. Namentlich sind Angaben erwünscht, ob und wo der Sprosser in Schlesien, Posen, Mecklenburg, Sachsen und Thüringen brüht, wo die Nachzucht in Schleswig-Holstein, Mecklenburg und im süblichen und mittleren Deutschland brütend gefunden worden ist. Dankbar wird auch die kleinste Mitteilung angenommen werden.

D.

Sehr umfassende Untersuchungen über die **Vererbung der Haarfarbe bei Pferden** hat Bildens in Wien angestellt. Die Beobachtungen beziehen sich auf 5748 Paarungen, von denen 4882 auf englische Voll- und Halbblutpferde, 861 auf arabische Voll- und Halbblutpferde entfallen. Die Ergebnisse waren folgende: Englische Vollblutpferde vererben auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern (Farbenreinigkeit) 856mal ihre Haarfarbe; nach 1000 Paarungen ungleichfarbiger Eltern (Farbenkreuzung) erben 437 Fohlen die Farbe des Vaters, 508 die Farbe der Mutter, 55 andere Farben. Englische Halbblutpferde vererben auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern 873mal ihre Haarfarbe; bei Farbenkreuzung erben nach 1000 Paarungen 367 Fohlen die Farbe des Vaters, 555 die Farbe der Mutter, 78 andere Farben. Arabische Voll- und Halbblutpferde vererben auf je 1000 Paarungen gleichfarbiger Eltern 837mal ihre Haarfarbe, bei Farbenkreuzung erben nach 1000 Paarungen 313 Fohlen die Farbe des Vaters, 566 die Farbe der Mutter, 121 andere Farben. Die englischen Voll- und Halbblutpferde vererben bei Farbenreinigkeit am häufigsten die Fuchsfarbe, bei Farbenkreuzung die braune Haarfarbe. Am seltensten wird bei Farbenkreuzung die Rappfarbe vererbt. Die arabischen Pferde vererben bei Farbenreinigkeit am häufigsten die Schimmelfarbe; bei Farbenkreuzung ebenfalls die Schimmelfarbe, dann die braune Farbe. Am seltensten wird auch hier bei Farbenkreuzung die Rappfarbe vererbt. Das Auftreten anderer Haarfarben als die der Eltern ist in der Regel die Folge eines Mischschlages auf die Haarfarbe eines der Voreltern. Wohl am häufigsten wird die Fuchsfarbe durch Mischschlag oder Mhenerblichkeit übertragen. Die Haarfarbe vererbt sich ungleich nach dem Geschlechte der Nachkommen. Es entfallen: Auf 1000 braune Fingste 1091 braune Stuten, auf 1000 Schimmelhengste 948 Schimmelstuten, auf 1000 Fuchshengste 1013 Fuchsstuten, auf 1000 Rapphengste 1036 Rappstuten. In der Mehrzahl der Fälle vererbt eines der ungleichfarbigen Eltern mit seiner Haarfarbe auch seine Körperform. M—s.

Die **Schwankungen der Geburtenszahl nach den verschiedenen Tageszeiten**. Durch die in Berlin, Hamburg, Edinburgh, Brüssel und im Kanton Zürich vorgenommenen statistischen Erhebungen wurde nach R. Gihlert (Biologisches Centralblatt VII, S. 725) übereinstimmend festgestellt, daß das Maximum der Geburten auf die Nachtstunden von 12—2 Uhr fällt und von 2 Uhr ab allmählich sinkt, bis es sich im Verlaufe von 12 Stunden in ein Minimum zur Zeit der Nachmittagsstunden von 12 bis 2 Uhr verwandelt, von welcher Zeit an wiederum eine allmähliche Steigerung bis zum Maximum stattfindet. Die nachgemessene Regelmäßigkeit der Schwankungen, die schon vor 60 Jahren in gleicher Weise wie heutzutage und an verschiedenen Orten stattgefunden haben, läßt auf konstante Ursachen schließen; aber ob dieselben in der Lebenstätigkeit des Individuums oder in tellurischen Einflüssen begründet sind, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden. A.

Die **Vorstellung von einer Saugwirkung des Säugetierherzens** unterzogen H. R. Martin und F. Donathson einer experimentellen Kritik. (Studies from the Biol. Lab. John's Hopkins Univ. IV p. 1.) Von der Ansicht ausgehend, daß das Herz möglichstermaßen unter normalen Bedingungen eine das Einstromen des Venenblutes fördernde aktive Saugkraft ausüben könne, indem die blutgefüllten, elastischen Gefäßverzweigungen im Herzmuskel diesen nach Beendigung der Systole zu dehnen

streben und so die Ventrikel erweitern, unternahmen die Verf. Versuche an Hunden, bei welchen nach Eröffnung des Thorax Herz und Lungen künstlich mit desöbriertem Blute durchströmt wurden. Bei Erhaltung künstlicher Respiration wurde die obere Hohlvene nach Unterbindung aller anderen Venen mit einem Blutreservoir in Verbindung gesetzt, welches zugleich auch durch ein langes Rohr mit der absteigenden Aorta verbunden wurde. Da sämtliche aus dem Anfangsteil der letzteren entspringenden Gefäße mit Ausnahme der Coronararterien verschlossen waren, so strömte das Blut nur durch die Lungen und das Herz selbst, welches, vor Abkühlung geschützt, unter diesen Umständen stundenlang seine normale Thätigkeit fortsetzte. Der rechte Vorhof konnte nach Abperrung des in die obere Hohlvene eingeführten Zuflußprobes beliebig mit einem blutgefüllten Manometerrohr in Verbindung gesetzt werden, so daß sich an demselben eine etwaige saugende Wirkung des rechten Herzens hätte leicht erkennen lassen müssen. Es zeigte sich jedoch, daß der rechte Vorhof niemals Blut aus dem Manometer aufnahm, außer wenn dasselbe unter einem wenn auch nur geringen positiven Druck stand.

G.

Ein **neues Verfahren zur Beobachtung der Wellenbewegung des Blutes** hat J. v. Kries ausgebildet (du Bois-Reymond's Arch. f. Physiol. 1887 S. 254). Das Verfahren beruht auf dem Prinzipie des Gasphygmoskops und Plethysmographen. Ein Zylinder, ähnlich dem des Plethysmographen, nimmt den Arm auf und ist mit einem Gasbrenner in Verbindung, welcher durch eine besondere Leitung mit Leuchtgas gespeist wird. Die Verbindung des Zylinders mit dem Brenner ist so weit, daß der Fortpflanzung der durch die Pulsbewegung bedingten Bewegung in der Luft des Zylinders möglichst geringe Widerstände entgegenstehen. Ebenso ist die Konstruktion des Brenners so gewählt, daß zwar die Flamme noch ruhig brennt, aber dennoch keine zu großen Widerstände bietet. Das wurde erreicht durch Auflösen einer Platte mit zentraler Öffnung von 1 mm Weite auf ein Rohr von 8—10 mm Dichtung. Man beobachtet, wenn Hand und ein Teil des Unterarmes im Zylinder sind, an der brennenden Gasflamme leicht Bewegungen von mehreren Zentimetern. Die Methode wurde dadurch in eine registrierende verwandelt, daß die Gasflamme auf einer bewegten lichtempfindlichen Platte photographiert wurde. Zum Unterscheid von den Spghymogrammen, welche die Druckschwankungen des Arterienpulses, und den Plethysmogrammen, welche die Volumschwankungen angeben, nennt v. K. diese Kurven Tachogramme. Die Methodik gestattet einen Schluß auf die Stromstärke in der Arterie, welche das Blut zum Zylinder zuführt, an jener Stelle, wo der Arm in der Manschette liegt.

G.

Ueber die **Wasserausscheidung des menschlichen Körpers durch Haut und Nieren bei thermisch indifferenten Bädern** machte L. Kieß (Arch. f. exper. Pathologie XXIV, S. 65) wichtige Beobachtungen. Entgegen der allgemeinen Annahme, daß die Wasserausscheidung durch die Haut während des Aufenthalts des Körpers im Bade sehr stark verringert oder aufgehoben, diejenige durch die Nieren vermehrt sei, konnte Verf. für länger dauernde (sogenannte permanente) Bäder von lauwärmer Temperatur feststellen, daß die Wasserausscheidung durch die Haut während des Bades durchaus nicht vermindert ist, und daß solche Bäder die Urinmenge, wenn man größere Zeiträume in Betracht zieht, nicht allgemein vermehren. Verf. beobachtete bei Herzfehlern, bei Emphysematitern und Nephritikern ein Schwinden hartnäckiger Ödeme während der Anwendung warmer Bäder ohne gleichzeitige Vermehrung der Urinmenge oder sogar unter Verminderung derselben; auch bei Gesunden konnte Verf. im Gefolge des permanenten Bades (neben gleichzeitiger Abnahme des Körpergewichts) eine Urinverminderung eintreten sehen. Es muß in solchen Fällen wohl während des permanenten Bades eine reichliche, meist sogar gesteigerte Wasseraus-

gefunden durch die Haut stattgefunden haben. Durch unter geeigneten Kautelen angestellte Chlorbestimmungen des Badewassers vor und nach der Badeperiode konnte dies mit Sicherheit bewiesen werden. G.

Der Tertiärmensch von Chenay und die Bewohner der Andamanen-Inseln. Die von Abbé Bourgeois in miocänen Schichten von Chenay (Landchaft Beaune in Frankreich) aufgefundenen, zum Teil eine Einmischung von Feuer aufweisenden Kiesel haben bekanntlich auf den Kongressen zu Paris und Brüssel so lebhaften Diskussionen der dafelbst versammelten Anthropologen Veranlassung gegeben. Während Bourgeois und mit ihm eine Anzahl namhafter Forscher die besagten Steinobjekte als von Menschenhand bearbeitete Artefakte und somit als einen Beweis für die Existenz des Menschen während der Mitteltertiärzeit betrachtet, haben andere Anthropologen sich bisher geweigert, die in Rede stehenden Kiesel als von Menschenhand bearbeitete Objekte anzuerkennen. Um nun zu beweisen, daß diese Kiesel wirklich Artefakte seien, beruft sich de Quatrefages (*Materiaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme* 1888) auf die Bewohner der Andamanen, welche noch jetzt Steinblöcke dem Feuer aussetzen, bis sie zerpringen, und auf diese Weise Druckstücke zum Lupfen, Schabsteine, sowie lanzettförmige Splitter gewinnen, die keine weitere Bearbeitung erheischen. In derselben Weise ist wahrscheinlich auch der Mensch vorgegangen, der zur Tertiärzeit die Ebenen von Beaune bewohnte, und nur einzelne besonders intelligente Individuen mögen bereits den Feuerstein und das sonstige Steinmaterial zugehauen haben, woraus sich erklären würde, daß die zugehauenen Stücke nur in geringer Anzahl sich finden. A.

Fossile Muscheln und Zähne als Schmuck. Im Februarheft des Humboldt 1889 führt Herr Dr. C. Mehlis von Dürheim ein paar Funde neolithischer Schmuckgegenstände (Muscheln, Aurignac, Eoz) auf, unter welchen sich durchbohrtete Muschelfragmente von Perlmutterglanz finden. Ferner berichtet er, daß unter den im Grabsfeld von Kirchheim a. d. Elb südlich von Monheim aufgefundenen Gegenständen sich gleichfalls ein jedoch durchbohrteter Wirbel einer perlmutterglänzenden Muschel, welcher als prähistorischer Schmuck aufgefakt wird, vorgefunden habe. Die beigegebene Abbildung dieses Muschelfragmentes ist so getreu gegeben, daß es leicht ist, das Fossil selbst zu erkennen. Es ist der Wirbel samt Schloßfeld der Perna Sandbergeri Desh., welche schöne und große Meeresmuschel allerdings in der marinen und in den untersten Brachwasser-Schichten des rheinischen Tertiärs vorkommt. Im Mittelmeer ist dagegen Perna nicht heimisch und die Arca diluviana oder diluvii ist eine von Lamard aufgestellte miocene Meeresmuschel. Jene Perna kann nun wohl im Diluv verschwimmt, also auf zweiter Lagerstätte vorkommen, und es kann auch zutreffend sein, daß das Schloßfeld der Perna

von Kirchheim, wie die Perna in der Sammlung der Polichia von Dürheim solche verschwemmte Stücke sind.

Von Interesse ist, aus jener Mitteilung zu ersehen, daß Fossilien zu prähistorischen Schmuckgegenständen verwendet worden sind. Dr. C. Böttger teilt mir mit, daß noch vor wenigen Jahrhunderten sich die Indianer zur Herstellung von Halsketten fossiler Salzdäme bedient haben, die an den Ufern des unteren Mississippi cocänen Schichten entnommen waren.

Frankfurt a. M.

Dr. Kinkelin.

Künstliche Höhlen. Die Forschungen im nordöstlichen Oberfranken nach künstlich geschaffenen Felsenhöhlen, wie sie in Südbayern festgestellt sind, lassen bereits interessante Ergebnisse verzeichnen. Wenn auch nicht außer acht zu lassen ist, daß gerade im bayrischen Vogtland im Mittelalter häufig nach Erzen gegraben wurde, so berechtigten doch die bisher festgestellten künstlichen Höhlen, in das Hornblendegebiet u. s. w. eingetrieben, vielfach zu zweifeln, daß man es hier mit verlassenen Stollen zu thun habe. Der Eingang ist überall auffallen eng, im Innern aber sind die Höhlen bedeutend erweitert. Vom Meierhofer „Quarzfloß“ an der Selbst mit seinem nur 1 m hohen, sich sofort abwärts neigenden Eingang sagt man, daß es innen so hoch sei wie ein Scheunenthor, in einer andern, noch ununtersuchten Höhle klang der Laut eingehetzter Hunde wie in einer weiten Kirchhalle. Wollte man annehmen, daß diese bedeutende innere Erweiterung vom Ausbau eines angetroffenen Eisenkammerstehes herühre, so wäre doch gleichzeitig für Erweiterung des Einschlußloches Sorge getragen worden, ohne welche die Förderung des Materials kaum denkbar wäre. Es liegen diese Höhlen stets bald höher, bald tiefer an steil ansteigenden, meist wolgigen Wänden, unter denen ein Fluß oder Bach hinzieht. Die Stellen scheinen gewählt worden zu sein, um den einstigen Höhlenbewohnern Wasser und Fische zu sichern. Teilweise tragen diese Felsengänge den Namen Zwerglöcher (vollständig Quarzlöcher), teils sind sie ohne Namen. Erst kürzlich wurde an der Lamitz wieder eine solche Höhle aufgefunden. Das Moßener Quarzflod an der Saale ist 56 Schritt weit durch den Grünstein gebrochen. Vielfach knüpfen sich Sagen an diese Höhlen. Gegebenenfalls würde die Auffindung einer Anzahl künstlicher Felsenhöhlen, denen bergmännische Zwecke nicht zugesprochen werden können, ein bedeutames Ergebnis sein. Sind die im Gange befindlichen Untersuchungen abgeschlossen, so wird ein umfassender Bericht in den „Beiträgen zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns“ erscheinen. D.

Biesenbaum. Der stärkste bis jetzt bekannte Baum dürfte eine Wellingtonia (Sequoia) gigantea sein, welche kürzlich in der Nähe der Quelle des Rameah River in Kalifornien entdeckt wurde. Derselbe hat in etwa 1,5 m Höhe über dem Boden den kolossalen Umfang von 53 m.

—r.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die Kaiserl. Japanische Universität in Tokio. Ende vergangenen Jahres erschien der Jahreskalender der Kaiserl. Japanischen Universität in Tokio, dessen Durchsicht einen interessanten Einblick in die Organisation dieser jüngsten Hochschule des fernen Ostens gewährt. In ihrer heutigen Verfassung durch Kaiserl. Dekret vom 1. März 1886 gegründete Kaiserl. Japanische Universität (Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan) ist entstanden durch Verschmelzung der seither Universität genannten wissenschaftlichen Anstalt mit dem einem Polytechnikum entsprechenden College of Engineering. Die Universität besteht aus „Colleges“ und „University Hall“. Der auf Grund des Besitzes eines Reifezeugnisses einer höheren

Mittelschule zum Besuch der Universität zugelassene Student tritt bei seinem Eintritt einem College bei, deren nach den Lehrfächern, unsern Fakultäten entsprechend, fünf unterschieden werden: Jurisprudenz („College of Law“), Medizin („College of Medicine“), technische Wissenschaften („College of Engineering“), Philosophie („College of Literature“), Naturwissenschaften („College of science“). Jede Fakultät umgreift verschiedene Fächer („Courses“), deren Wahl dem Studierenden freisteht. So zerfällt die Jurisprudenz in Rechtswissenschaft („Law“) und Staatswissenschaft („Politics“), die medizinische Fakultät unterscheidet Medizin und Pharmakologie; die technischen Wissenschaften lehren folgende Fächer: Civilingenieurkunde, Maschinen-

lehre, Schiffsbau, Technologie der Waffen, Elektrotechnik, Architektur, angewandte Chemie, Technologie der Explosivstoffe, Berg- und Hüttenwesen; in der philosophischen Fakultät finden wir verzeichnet: Philosophie, japanische Literatur, chinesische Literatur, Geschichte, vergleichende Philologie, englische Literatur, deutsche Literatur; die Fächer der naturwissenschaftlichen Fakultät endlich sind: Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Zoologie, Botanik, Geologie. Für Vollendung des Studiums sind beim Fach der Medizin vier Jahre, bei allen übrigen Fächern drei Jahre vorgesehen. Das Verzeichnis der Vorlesungen für die einzelnen Fächer erinnert sehr an einen deutschen Lektionskatalog, weniger dagegen an deutsche Verhältnisse die soziale Stellung der Studierenden der Colleges, bei deren Regelung die englischen Colleges das Vorbild gewesen sein mögen. Es ist nicht nur für jedes Fach bis ins einzelne der Studienplan vorgeschrieben, wodurch die Colleges zu einer Art Fachschulen werden und Examina am Ende und während des Studienjahres haben über die Fortschritte des Einzelnen Ausschluß zu geben, sondern die nach Vorschrift uniform gekleideten Schüler der Colleges müssen auch unter Aufsicht eines Inspektors in bestimmten, mit den einzelnen Fakultäten verbundenen Gebäulichkeiten (Dormitories, Schlafhäuser) gemeinsamer Wohnung nehmen. Die Hausgesetze dafelbst sind gleich denen eines deutschen Gymnasialseminars, nur weist die Pflege der körperlichen Spiele auf den englischen Einfluß hin. Nach Beendigung der vorgeschriebenen Studien und Ablegung einer Schlussprüfung hat der Besucher der Colleges das Recht auf staatliche Anstellung als Lehrer an einer höheren Mittelschule, Justizbeamter, Ingenieur, Militär- oder Spitalarzt u. s. w. Zugleich erhält er einen Grad verliehen, der für die einzelnen Fakultäten (in obiger Reihenfolge) folgendermaßen lautet: Jus, Gogakushi; Medizin, Jigakushi; Pharmakologie, Yatsugakushi; technische Wissenschaften, Kogakushi; Philosophie, Bungakushi; Naturwissenschaft, Rigakushi.

Demjenigen examinierten und graduierten Studenten, welcher nach Absolvierung der Colleges noch in seine Stellung eintreten will, ist gestattet, noch weitere zwei Jahre an der Universität zu bleiben und nach freier Wahl Vorlesungen zu hören („post-graduate studies“). Zugleich steht dem graduierten Studenten der Eintritt in die „University Hall“ offen, deren Besuch ähnlich wie der unserer Laboratorien und Universitätsseminarien unter Leitung eines Professors die Ausübung eigener Untersuchungen und Verfolgung bestimmter Aufgaben ermöglichen soll. Die Ablegung eines Examens nach fünfjährigem Studium an der University Hall ist mit Verleihung des Gakushi-Titels verknüpft. Der dritte und höchste von der Tokio-Universität zu verleihende Grad, Daigakushi, wird nur honoris causa verliehen. Alle Grade werden gleich den englischen (B. A., M. A. u. s. w.) dem Namen nachgesetzt.

Mit der Universität verbunden sind zwei Spitäler, eine Sternwarte, ein botanischer Garten, eine marine zoologische Station an der Bucht von Tokio und eine Bibliothek.

Die Gliederung des Lehrkörpers ist in gleicher Weise wie in Deutschland durchgeführt; das Verzeichnis enthält ordentliche und außerordentliche Professoren, Privatdozenten und Assistenten („Professors, Assistant-Professors, Lecturers, Assistants“). Jede Fakultät wählt einen Direktor und „Chief-Professor“; an der Spitze der ganzen, dem Unterrichtsministerium unterstehenden Universität steht als „President“ gegenwärtig Hiramoto Watanabe. Die Zahl sämtlicher Dozenten und Assistenten beträgt 138, unter denen nur noch 16 Ausländer zu zählen sind. Sämtliche übrigen 122 Stellen konnten bereits mit einheimischen Gelehrten besetzt werden; die Frequenz im letzten Studienjahr betrug 788 Studierende. Die im vergangenen Jahr ausgeführte Fertigstellung eines neuen Lehrgebäudes für die technischen Wissenschaften und eines chemischen Laboratoriums, die zusammen 340 000 Yen (= 1 190 000 Mk.) kosteten, sowie die geplante Errichtung weiterer großer

Baulichkeiten in nächster Zeit beweisen das hohe Interesse, welches die japanische Regierung an dem raschen Aufschwung ihrer Universität nimmt. (Imperial University of Japan [Teikoku Daigaku]. The Calendar for the year 1888—89. XXIst—XXInd year of Meiji, Tokyo. Published by the University. 1888. 8°. 193 p.) — p.

Der Internationale Geographische Kongress, welcher vom 5.—10. August in Paris stattfand, wird in folgende Sektionen zerfallen: Mathematische, physikalische, ökonomische, historische, didaktische Geographie, Forschungsreisen, ethnographische Geographie. Bis jetzt haben sich 225 gelehrte Gesellschaften angemeldet.

Eine Sektion der Società Botanica Italiana hat sich in Rom gebildet. Präsident ist Professor Biratta, Vizepräsident Professor Cuboni. Die zweite allgemeine Versammlung der Gesellschaft wird kommenden Herbst in Rom abgehalten werden.

Eine Biologische Station, besonders zur Beförderung der Fischerei, soll mit einem Kostenaufwand von 40 000 Mk. und einer jährlichen Beihilfe von 9600 Mk. in Dänemark errichtet werden.

Das Zoologische Institut der Universität Wien, welches unter der Leitung des Professor Dr. C. B. Brühl steht, hatte im Wintersemester 1888—89 in 8 Vorlesungscyklen eine Hörerfrequenz von 1426 beiderlei Geschlechts. Die Vorlesungen sind teils öffentliche, unentgeltliche, teils entgeltliche. Seit ihrer Begründung im Jahr 1863 hat diese in ihrer Art in Europa einzige Anstalt 29 162 Hörer gehabt.

Zoologische Stationen für das Studium der Süßwassersauna. Beiträge zur Förderung des Planes des Dr. Zacharias werden entgegengenommen von Herrn Bürgermeister Kinder in Wien; von der Verlagsbuchhandlung der „Illustrierten Zeitung“, J. F. Weber in Leipzig; von der Verlagsbuchhandlung G. Schwetfische („Die Natur“) in Halle a. S.; von der Redaktion des „Humboldt“.

Preisaufgaben.

Das R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti hat u. a. folgende Preisaufgabe gestellt:

Es wird ein Handbuch der Chemie verlangt, welches den Zweck verfolgt, die Studierenden in die Praxis des Laboratoriums und der Analysen einzuführen, mit besonderer Berücksichtigung der Pharmacie und Medizin. Ablieferung bis 1. Dezember 1889. Preis 1500 Lire.

Die Arbeit kann italienisch, lateinisch, französisch, deutsch oder englisch geschrieben sein und muß franco an den Sekretär des Instituts mit Motto und verschlossener Namensangabe eingereicht werden. Sie bleibt Eigentum des Instituts, doch kann der Autor Abschrift nehmen.

Die Académie des sciences in Paris hat für das Jahr 1890 u. a. folgende Preisaufgaben gestellt: Darnoiseau-Preis (3000 Frs.): Vervollkommen der Theorie von den Störungen mit langen Perioden, welche durch die Planeten in der Bewegung des Mondes hervorgerufen werden. Serres-Preis (7500 Frs.): Ueber allgemeine Embryologie in ihrer größtmöglichen Anwendung auf Physiologie und Medizin. Dugaze-Preis (2500 Frs.): Für das beste Werk über die diagnostischen Kennzeichen des Todes und die Mittel, einer verfrühten Beerdigung vorzubeugen. Bourat-Preis (1800 Frs.): Ueber Eigentümlichkeiten und Funktionen der Nervenzellen, welche mit den Sinnesorganen oder einem dieser Organe verbunden sind. Für das Jahr 1891: Sama Nachabo-Preis (1200 Frs.): Ueber die gefärbten Partien des Integumentsystems der Tiere oder über den befruchtenden Stoff der Lebewesen. — Die Arbeiten sind bis 1. Juni des betreffenden Jahres einzusenden, und es ist anzugeben, in welchem Teil desselben die Entdeckung besprochen ist, auf welche sich die Ansprüche stützen. Die eingereichten Arbeiten werden nicht zurückerstattet.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Mai 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		8 ^h 2 U Coronæ	10 ^h 7 U Ophiuchi			1
2		11 ^h 2 Y Cygni				2
4		15 ^h 36 ^m } 21 ● I 17 ^h 52 ^m }				4
5		11 ^h 2 Y Cygni	12 ^h 56 ^m 21 I E	14 ^h 7 U Cephei	15 ^h 4 U Ophiuchi	5
6		11 ^h 5 U Ophiuchi	12 ^h 7 2 Libræ	14 ^h 6 ^m 21 II E		6
7	☾	7 ^h 6 U Ophiuchi	11 ^h 9 ^m E. d. } 80 Cancri 12 ^h 10 ^m A. h. } 6 ¹ / ₂	11 ^h Saturn nahe beim Mond		7
8		7 ^h 5 R Canis maj.	9 ^h 0 ^m } 21 ● II 11 ^h 38 ^m }	11 ^h 1 Y Cygni		8
10		12 ^h 39 ^m } 21 ● III 15 ^h 25 ^m }	14 ^h 51 ^m E. d. } BAC 3996 15 ^h 20 ^m A. h. } 6	14 ^h 4 U Cephei	16 ^h 1 U Ophiuchi	10
11		11 ^h 0 Y Cygni	12 ^h 3 U Ophiuchi			11
12		8 ^h 4 U Ophiuchi	14 ^h 50 ^m 21 I E			12
13		11 ^h 58 ^m } 21 ● I 14 ^h 14 ^m }	12 ^h 3 2 Libræ			13
14	☉	10 ^h 9 Y Cygni	12 ^h 42 ^m E. d. } o ² Libræ 13 ^h 38 ^m A. h. } 6			14
15	19 ^h 35 ^m	8 ^h 10 ^m E. h. } BAC 5408 9 ^h 6 ^m A. d. } 6 ¹ / ₂	11 ^h 36 ^m } 21 ● II 14 ^h 14 ^m }	14 ^h 0 U Cephei		15
16		13 ^h 0 U Ophiuchi				16
17		9 ^h 2 U Ophiuchi	10 ^h 8 Y Cygni	15 ^h 16 ^m E. h. } BAC 6343 16 ^h 22 ^m A. d. } 6	17 ^h 5 ^m E. h. } 26 Sagittarii 17 ^h 52 ^m A. d. } 6	17
18		16 ^h Jupiter nahe beim Mond	14 ^h 5 U Coronæ	13 ^h 58 ^m E. h. } 26 Sagittarii 14 ^h 36 ^m A. d. } 6	14 ^h 7 ^m E. h. } BAC 6727 14 ^h 44 ^m A. d. } 6 ¹ / ₂	18
20		12 ^h 50 ^m A. d. } 6 ¹ / ₂ 10 ^h 7 Y Cygni	11 ^h 9 2 Libræ	13 ^h 7 U Cephei	13 ^h 51 ^m } 21 ● I 16 ^h 8 ^m }	20
21	☾	13 ^h 8 U Ophiuchi				21
22		9 ^h 9 U Ophiuchi	14 ^h 12 ^m } 21 ● II 16 ^h 50 ^m }			22
23		10 ^h 6 Y Cygni				23
24		Merkur in grösster östlicher Ausweichung am Abendhimmel sichtbar				24
25		12 ^h 2 U Coronæ	13 ^h 4 U Cephei			25
26		10 ^h 6 Y Cygni	14 ^h 6 U Ophiuchi			26
27		10 ^h 7 U Ophiuchi	11 ^h 4 2 Libræ			27
28		13 ^h 6 ^m 21 I E				28
29	☉	10 ^h 18 ^m } 21 ● I 12 ^h 30 ^m }	10 ^h 5 Y Cygni			29
30		13 ^h 0 U Ophiuchi				30
31		11 ^h 5 ^m 21 II E	15 ^h 3 U Ophiuchi			31

Merkur wird in der zweiten Hälfte des Monats am Abendhimmel tief im Nordwesten bei sehr klarer Luft dem bloßen Auge wohl sichtbar; in seine größte östliche Ausweichung gelangt er am 24. Am 31. befindet er sich etwa vier Monddurchmesser nördlich von der schmalen Mondspitze. Venus kommt schon bald als Morgenstern aus den Sonnenstrahlen wieder zum Vorschein und geht am Ende des Monats schon fast 1½ Stunden vor der Sonne auf, hellstrahlend in der Morgendämmerung. Mars ist in den Sonnenstrahlen verschwunden. Jupiter wird nun in bequemerer Abendstunden sichtbar, indem er anfangs kurz vor Mitternacht, zuletzt um 9¾ Uhr aufgeht. Er befindet sich rückläufig im Sternbild des Schützen. In der Nacht vom 17. auf 18. wird er vom Monde für südlicher gelegene Orte bedeckt. Saturn kommt am 3. in Quadratur mit der Sonne. Er ist rechtläufig im Sternbild des Krebses und geht anfangs um 2 Uhr morgens, zuletzt um Mitternacht unter. Am 7. geht der Mond zwei Monddurchmesser nördlich von ihm vorüber. Uranus ist rückläufig im Sternbild der Jungfrau. Neptun ist unsichtbar und kommt am 22. in Konjunktion mit der Sonne.

Von den Veränderlichen des Algoltypus sind Algol und λ Tauri in den Sonnenstrahlen verschwunden, R. Canis maj. verschwindet in denselben. Von δ Cancri fallen Minima nur auf Tagesstunden.

Am 31. März wurde von Barnard auf der Sid-Sternwarte (Mount Hamilton in Kalifornien) ein neuer teleskopischer Komet an der Grenze der Sternbilder Stier und Orion entdeckt, dessen Rektascension täglich 13 Bogenminuten abnahm und dessen Deklination 2 Bogenminuten zunahm. Der Ort des Kometen war: um 9^h 12^m 4^s Sid-Sternwarte 80 Grad 12 Min. 25 Sek. Rektascension, 16 Grad 7 Min. 0 Sek. nördliche Deklination.

Eine angenehme Bahnberechnung aus den ersten Beobachtungen vom 31. März bis 5. April ergibt den Durchgang durch die Sonnennähe (Perihel) am 26. Mai bei einem sehr kleinen Abstand von der Sonne (0,04 der Entfernung Erde — Sonne) und eine gegen die Ekliptik nahe senkrechte Bahnlage. Rektascension und Deklination nehmen ab und so verschwindet der Komet bald nach seiner Entdeckung in den Sonnenstrahlen. Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

In Vologna wurden am 8. März früh gegen 4 Uhr zwei Erdstöße verspürt, die jedoch keinen Schaden anrichteten.

Fast in allen Städten und Dörfern von Ost-Lancashire ist am 10. Februar nachts 10 Uhr 40 Minuten ein Erdstoß verspürt worden, welcher bewirkte, daß die Fenster heftig erzitterten. Zwei oder drei Sekunden später erfolgte ein zweiter und zugleich stärkerer, der stellenweise die Leute aus den Häusern laufen ließ; ihm folgte 20 oder 30 Sekunden später ein schwächer, aber noch deutlich wahrnehmbarer. Schaden wurde nicht verursacht.

Die Stadt Jaciente in Kalifornien und deren Umkreis wurden von einem Erdbeben heimgeschlagen, welches, obwohl es keine verhängnisvollen Folgen hatte, viel Verwüstung verursachte. Im Stadthause fand ein Ball statt, als der erste Stoß verspürt wurde, und die Tänzer, 200 an der Zahl, ergriffen schleunigst die Flucht. Vor den Ausgängen entstand ein solches Gedränge, daß viele Personen aus den Fenstern sprangen und Verletzungen davontrugen. Das Erdbeben dauerte glücklicherweise nicht lange (Datum unbekannt.)

Am 13. Februar fand zu Fleuriex im Jura Gebirge ein Erdstoß statt, der eine große Anzahl Häuser zerstörte.

Am 14. Februar erfolgte in Sparta in Kleinasien eine heftige Erdröhrung, welche an 50 Kaufhäusern in Trümmer legte. Anderweitige Erdröhrungen wurden im Bezirke Bodrun verspürt, dessen erschreckte Bevölkerung massenhaft in die Berge flüchtete.

Zu Kastrina in Kroatien wurde am 23. Februar mittags ein Erdbeben verspürt. Dasselbe äußerte sich in einem ziemlich heftigen kurzen Stoß und einem kurz darauf folgenden Zittern der Erde.

Zu Aquila in den Abruzzen wurde in der Nacht vom 27. Februar bis früh 5 Uhr vom 28. Februar fünf verschiedene Erdstöße, darunter zwei heftige verspürt. Schaden haben dieselben nicht angerichtet.

Am 8. März früh gegen 4 Uhr wurden in Vologna zwei Erdstöße verspürt, die jedoch keinen Schaden anrichteten.

Am 10. März um 1 Uhr nachmittags wurde in Aquila ein starkes Erdbeben verspürt. Schaden ist nicht verursacht worden.

Am 11. März erfolgten in Aquila sechs Erdstöße, darunter 3 heftige, ohne Schaden anzurichten.

Am 12. März, nachts 2 Uhr 29 Minuten (Ortszeit) fand in Jbstein, Auroff und Görsch bei Nordweststurm und Schneegestöber ein Erdbeben statt. Einem dumpfen Schläge, gleich dem Aufsalen eines sehr schweren Gegenstandes, folgte ein dumpfes Rollen von einigen Sekunden. Die Häuser erzitterten und die Bewohner wurden unsanft aus dem Schlummer geweckt. Auch vor dem Schläge soll ein Schwanzen von Zimmergeräten und Klirren der Fenster beobachtet worden sein, ebenso wollten einige Leute schon abends um halb 9 Uhr einen Erdstoß wahrgenommen

haben. Die Richtung der Erdröhrung ging von West nach Ost.

Am 13. März, morgens 3 Uhr 59 Minuten erfolgte in Jbstein noch ein Stoß von geringer Stärke.

Ueber das große Erdbeben, das in der Nacht vom 29. zum 30. Dezember einen großen Teil der Republik Costa Rica, insbesondere die Hauptstadt San José heimsuchte, liegen jetzt ausführliche Berichte vor. Von den Vulkanen der Nordküsten, die man als völlig erloschen ansah, sind, wie es scheint, die bedeutendsten, wie der Irazu, der Barba und der Poas, wieder zu neuer Thätigkeit erwacht. Während des ganzen Monats Dezember wurden leichte Erdröhrungen verspürt, welche die Einwohner beunruhigten, zumal man die Gewissheit erlangt hatte, daß der Irazu neue Krater gebildet hatte und sich in voller Thätigkeit befand. Am Abend des 29. Dezember brachte ein heftiger Erdstoß die ganze Stadt in Aufregung. Drei Stunden später, um 11 Uhr, folgte ein zweiter Stoß, der viel stärker war als der erste und die Bevölkerung aus den Häusern trieb. Um 4 Uhr 20 Minuten am Morgen des 30. kam ein dritter Stoß, der die Städte San José, Heredia, Majuela, Barba, Santa Barbara, San Rafael de Heredia, Grecia, Santo Domingo und eine Menge Dörfer schwer beschädigte und mehrere Menschen unter den Trümmern umgeworfener Häuser begrub. In der Hauptstadt San José ist fast kein Haus unversehrt geblieben. Viele Straßen waren von den Trümmern zusammengefallener Häuser gesperrt und der Eisenbahnverkehr wurde unterbrochen, bis eine Kommission von Ingenieuren die Brücke untersucht hatte. Zwei Leguas von Majuela, an einem Punkte, „Laguna“ genannt, hob und senkte sich der Boden in so starken Wellenbewegungen, daß das Aussehen des ganzen Geländes sich verändert hat. Der Boden ist mit tiefen Spalten durchzogen und einige Berge sollen ihren Klag verändert haben. In Cartago wie in Puntarenas ist das unterirdische Getöse und Rollen nur unbedeutend gewesen. Seitdem haben noch mehrere Erdröhrungen stattgefunden. Wie es scheint, ist der Mittelpunkt des Erdbebens der feuerpeinliche Berg Barba gewesen, da ein Regierungskommissar, der sofort in die Umgebung der oben genannten Berge entsandt wurde, die Wellenbewegung von Osten nach Westen von diesem Berge aus genau verfolgt haben will und selbst noch am Morgen des 1. Januar zwei Stöße, die vom Barba ausgegangen seien, in seinem Lager einige 200 m vom Krater des Poas verspürt hat.

Földtani Közlöny, Zeitschr. der ungar. geolog. Gesellschaft, enthält in Jahrg. 1889, Heft 1—3:

„Ueber die Erdbeben der Karpathen und Karstländer. Bericht über die kroatisch-slavonisch-dalmatinischen, sowie über die böhmisch-herzegowinischen Erdbeben in den Jahren 1884—1886 von Dr. Rispatz. Berichte über die ungarischen Erdbeben in den Jahren 1885 und 1886 von Dr. Schafarzif.“

El.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat März 1889.

Der Monat März ist charakterisiert durch kaltes, meist trübes Wetter mit schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben sind die von Verwüstungen begleiteten Ueberschwemmungen im östlichen Deutschland am Monatschlusse.

Zu Anfang des Monats war der Luftdruck am höchsten über Nordeuropa, dagegen am niedrigsten im Süden dieses Erdteils, so daß nördliche bis östliche Winde über Centraleuropa vorherrschend waren, welche kaltes Wetter bedingten. Allmählich verlegte sich das barometrische Maximum nach Nordost, dann nach Osteuropa, während die Minima sich

über Westeuropa nordwärts fortbewegten, wodurch südliche Winde über Centraleuropa hervorgerufen wurden. Am kältesten war der Zeitraum vom 3. bis zum 8. für Deutschland, indem die Temperatur vielfach um 12° C. unter den normalen Wert herabsank. Vom 1. bis zum 6. verlief die Frostgrenze südlich von den Alpen und umschloß den größten Teil von Frankreich und Großbritannien, in den folgenden Tagen zog sich die Westgrenze des Frostwetters langsam ostwärts zurück; am 7. verlief sie von Utrecht nach Genua, am 8. von Sylt nach Friedrichshafen, am 9. von Stagen nach Wien, erst am 12. wurde auch das östliche Deutschland frostfrei. Diese strenge und

lange anhaltende Kälte in den ersten Tagen des März ist hauptsächlich dem Vorhandensein einer Schneedecke zuzuschreiben, die sich größtentheils schon im vorhergehenden Monat gebildet hatte. Einige der tiefsten Temperaturangaben der Deutschen Stationen mögen hier eine Stelle finden: am 4. Remel und Chamnig — 14, Bamberg — 15, Breslau — 16° C., am 5. Gemnig und Münden — 15, am 6. Bamberg — 15, Königsberg — 16, Reußnaasser und Rügenwaldermünde — 17° C., am 7. Aufstrom und Breslau — 16, Rügenwaldermünde und Münden — 17° C., am 8. Breslau — 16° C.

Der Umflog der Witterung für das westliche Mitteleuropa wurde veranlaßt durch eine tiefe Depression, welche aus ihrer Südseite von stürmischen Winden begleitet, vom 8. bis zum 10. von der Kanalgegend nordostwärts nach dem norwegischen Meere fortschritt, und hierdurch schien für unsere Gegenden eine Periode milden Wetters eingeleitet; in dessen war diese Depression nicht, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, von weiteren Depressionen gefolgt, sondern aus ihrer Rückseite breitete sich ein Gebiet hohen Luftdruckes aus, während die eben erwähnte Depression in ein Gebiet niedrigen Luftdruckes überging, welches sich am 11. von Norðlandinavien südwärts nach der Alpengegend und Südfrankreich erstreckte, so daß die oceanische Luft von unserem Kontinente ganz abgeschlossen war. Das barometrische Maximum im Westen nahm an Intensität zu und breitete sich immer mehr ostwärts aus, während das Depressionsgebiet ostwärts nach Rußland und von dort nach der Baltischenhalbinsel wanderte. Dementsprechend drang die Frostgrenze wieder rasch westwärts, vom 15. bis nach Mittelfrankreich, am 16. bis nach dem Biskajischen Busen und den Pyrenäen und am 17. über die Pyrenäen hinaus.

Ein tiefes Minimum, von etwa 730 mm, lag am 20. über England, in seiner ganzen Umgebung starke Luftbewegung verursachend. Mit rasch abnehmender Tiefe wanderte dasselbe südostwärts nach Frankreich, gefolgt von einem Gebiete hohen Luftdruckes, welches im Nordwesten der britischen Inseln zuerst erschien und dann südwärts nach den Biskajischen Busen sich verlegte. Die Wanderung der Depressionen in Westeuropa nach Südosten hin sind

in dieser Jahreszeit nicht selten und pflegen insbesondere dann stattzufinden, wenn der Luftdruck im übrigen Nordost- und Ostseearea hoch und die Temperatur niedrig ist, dagegen bei hohem Luftdruck und größerer Wärme im Westen.

Auf der Nordseite des eben erwähnten barometrischen Maximums, über Nordseearea, traten nun tiefe Depressionen auf, die sich ostwärts fortbewegten und die ihren Wirkungsbereich immer weiter nach Süden hin ausbreiteten, so daß die oceanische Luft immer weiter in den Kontinent vordrang und überall hin wieder feuchtes mildes Wetter brachte. Am 25. war ganz Deutschland frostfrei, in den centralen Gebietsstellen waren sogar 5° Wärme Ueberschuß. Indessen mit dem Auftreten eines neuen Maximums über Westeuropa ging in unseren Gegenden die Temperatur wieder erheblich herab, so daß fast überall Nachfröste vorfamen. Mit der Verschöpfung des barometrischen Maximums nach Süden, nach dem Biskajischen Busen hin, trat wieder Erwärmung ein, so daß der Monat März für Deutschland durchschnittlich mit einem geringen Wärmeüberschuß abschloß.

Die folgende Tabelle gibt eine übersichtliche Darstellung der Abweichungen der Temperatur von den Normalwerten von 5 zu 5 Tagen, sowie der Niederschlagsmengen und Niederschlagsstage für den Monat März 1889:

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (°C.).												
Zeit.	Seine-Sum-	Wanne-Sum-	Burg	Borkum	Rastel	Berlin	Breslau	ruhe	den.	Reut.	Wann-	Sum-
1.-5.	-9,2	-6,3	-5,1	-5,4	-11,2	-7,1	-8,7	-8,9	-8,7			
6.-10.	-7,5	-7,6	-4,6	-1,4	-4,7	-5,5	-6,5	-2,3	-7,9			
11.-15.	-1,7	-3,1	-3,0	-1,1	-2,1	-1,6	-0,8	-2,7	-1,9			
16.-20.	-7,4	-2,9	-2,7	-1,1	-2,5	-1,6	-2,6	-4,5	-4,4			
21.-25.	-0,2	-0,0	-0,9	+0,4	-2,1	+1,5	+1,3	+2,9	-1,5			
26.-31.	-0,4	-1,4	-1,4	+1,0	-0,1	0,0	+1,6	-2,2	-2,3			
Mittel	-4,4	-3,4	-3,2	-1,3	-3,8	-2,4	-2,6	-2,8	-4,4			
2) Niederschlagsmenge, Monatssummen (mm).												
18	20	48	33	54	38	59	70	61				
3) Anzahl der Niederschlagsstage.												
4	6	17	11	19	10	13	12	16				

Bemerkenswert sind noch die Ueberschwemmungen, welche am Monatschlusse im östlichen Deutschland sich ereigneten und die von vielfachen Verwüstungen begleitet waren.

Hamburg.

Dr. W. A. van Bebbet.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Schottelius in Freiburg erhielt den daselbst neu errichteten ordentlichen Lehrstuhl für Hygiene.

Professor Dr. Vente in Tübingen ist als Professor der Anatomie nach Graz berufen worden.

Professor Dr. R. von der Mühll in Leipzig wurde als Professor der mathematischen Physik nach Basel berufen.

Professor Fischer in Würzburg wurde als Professor der Chemie nach Heidelberg berufen.

Privatdocent Dr. Bonnet in München wurde zum Professor der Akademie in Würzburg ernannt.

Privatdocent Dr. Stenger in Berlin wurde als Professor der Elektrotechnik an das Polytechnicum nach Dresden berufen.

Professor Dr. Kräpelin wurde zum Direktor des Naturhistorischen Museums in Hamburg ernannt.

Dr. H. Rauff habilitierte sich als Privatdocent für Mineralogie in Bonn.

Dr. Wigs habilitierte sich als Privatdocent der Zoologie in Bonn.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften vergab zur Förderung naturwissenschaftlicher Forschungen eine Reihe von Stipendien. Es erhielt Prof. Richard Lepsius in Darmstadt zur Fortführung der geologischen Kartierung von Attika 2500 Mark; Privatdocent Dr. Dahl in Kiel 600 Mark zu Untersuchungen über die niedere Süßwasserfauna der Elbmündung, Dr. W. Ortman in Straßburg i. E. zu Untersuchungen an

Meeresalgen, die er an der zoologischen Station von Prof. Dohrn in Neapel betreiben wird, 700 Mark.

Dr. S. Schönland, Assistent am botanischen Institut zu Oxford, ist zum Kurator des Albany-Museums in Grahamstown, Südafrika, ernannt worden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat die Professoren der Chemie Beilstein in Petersburg, Cannizzaro in Rom, Fresenius in Wiesbaden, Meyer in Tübingen und die Professoren der Physik Müller in Aachen und Herz in Karlsruhe zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen ernannte zu auswärtigen Mitgliedern Karl Klein in Berlin, Graf zu Solms-Laubach in Straßburg, Gustav Wiedemann in Leipzig, zu Korrespondenten Simon Newcomb in Washington, A. Brill in Tübingen, H. Herz in Karlsruhe, H. Böding in Tübingen und E. Warming in Kopenhagen.

Karl von den Steinen worden der Societä Geografica Italiana zum korrespondierenden Mitglied, von dem Verein für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M. zum Ehrenmitglied und von der Italienischen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnographie und vergl. Psychologie in Florenz zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Dr. F. G. Gade ist als Demonstrator der Mikroskopie am anatomischen Institut und Dr. S. Geelmuysen

als Assistent am physiologischen Institut der Universität Christiania angestellt worden.
 M. Berthelot wurde an Stelle Pasteurs von der Pariser Academie der Wissenschaften zum Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques ernannt.
 Prof. G. Cattani ist zur Privatdocent in der allgemeinen Pathologie der medizinischen Fakultät in Turin ernannt worden.

E. v. Nagel in St. Petersburg wurde von der Universität Bologna zum Doktor honoris causa ernannt.

Totenliste.

- Fedorenko, Iwan, Professor der Astronomie in Charkow, starb das. 26. Decbr., 62 Jahre alt.
 Worm-Müller, Dr., J., Professor der Physiologie an der Universität Christiania, starb 11. Januar, 54 Jahre alt.
 S. Ch. Puls, Entomolog, der sich besonders mit dem Studium der Hymenopteren beschäftigte, starb 13. Januar in Gent.
 v. Trautvetter, Ernst Rudolf, einer der hervorragendsten russischen Botaniker, 1866—75 Direktor des botanischen Gartens in Petersburg, Verfasser zahlreicher Schriften über die Flora Rußlands, starb in Petersburg 24. Januar im 81. Lebensjahr.
 Fischer, J. G., Serpetolog und Ichthyolog, starb in Hamburg 24. Januar.
 v. Schlicht, C., Deonomierat, bekannt durch sein großes Werk über die Foraminiferen des Septorientons von Vizepuhl, starb in Potsdam 31. Januar, 81 Jahre alt.
 G. Seguenza, Professor der Geologie an der Universität Messina, durch seine paläontologischen Untersuchungen und botanischen Durchforschungen Siziliens und Kalabriens bekannt, starb 3. Febr.
 Mjanin, Wassili, Professor der vergleichenden Anatomie und Embryologie an der physik.-mathem. Fakultät in Warschau, starb 5. Februar, 49 Jahre alt.
 Schneider, Ludwig, Bürgermeister a. D., Verfasser des ausgezeichneten „Beschreibung der Gefäßpflanzen des Flugengebietes von Magdeburg, Vernburg und Zerbst (1877)“, starb 80 Jahre alt am 9. Februar in Schönebeck.
 Zahn, C. L., ehemaliger Lehrer, in Berliner botanischen Kreisen, namentlich als Kenner der Wasserpflanzen, geschätzt, starb am 14. Febr., 81 Jahre alt.

Krutenberg, J., Professor der vergleichenden Physiologie in Jena, starb 18. Febr. in Gera.

Lindeberg, Serius Otto, Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Helsingfors, einer der bedeutendsten Bryologen, starb daselbst 20. Februar im 53. Lebensjahr.

Brodt, Johannes, Professor der Zoologie in Göttingen, vor kurzem nach Dorpat berufen, starb, 38 Jahre alt, 20. Febr. in Göttingen.

Soyka, Sidor, Professor der Hygiene an der deutschen Universität in Prag, starb das. 23. Febr. im Alter von 39 Jahren.

Gscheidlen, H., Professor der Physiologie in Breslau, geb. 26. Febr. 1842 und durch eine Reihe von Arbeiten aus dem Gebiete der physiologischen Chemie, durch seine „Physiologische Methodik“ und als Herausgeber der „Breslauer ärztlichen Zeitschrift“ rühmlichst bekannt, starb 4. März in Breslau.

Martins, Charles, Professor der Botanik an der medizinischen Fakultät zu Montpellier, Verfasser vieler botanischer Werke, auch um die Meteorologie verdient, starb im Alter von 83 Jahren 10. März in Paris.

Petrovitch, Dr. Sava, Sanitätsoberrat und Nachfolger von J. Panik auf dem Lehrstuhl der Botanik in Belgrad, ist 47 Jahre alt gestorben. Er hat auch um die Erforschung der Flora von Ruß große Verdienste erworben.

Conte-Lacour, Ed., Direktor der landwirtschaftl. Schule von Koa in Neu-Kaledonien, hervorragender Botaniker, auch verdient um den Gartenbau Frankreichs, starb in Marseille.

Tempel, Professor Wilhelm, Direktor der Sternwarte in Florenz, starb das. 16. März. Er war geboren 4. Dezember 1821 in Niebertersdorf in Sachsen, erlernte die Lithographie und widmete sich 1854 der Astronomie. Er wurde Leiter der Sternwarte zu Marseille und ging, 1870 von dort vertrieben, nach Italien, wo er zuerst in Mailand, seit 1873 in Arcetri bei Florenz beobachtete. Tempel entdeckte 5 Asteroiden, mehrere Kometen und machte sich besonders auch durch seine Beobachtungen und Zeichnungen von Nebelflecken verdient.

Peyrith, J., Professor der Botanik in Innsbruck, starb 14. März in Gries bei Bozen.

Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1889.

Allgemeines.

- Böchner, A. N., Monismus, Die Naturwunder in ihrer Einheit mit dem Leben des Geistes nach den höchsten Einwirkungen der Neuzeit. Weismann, Gütersloh. M. 2. 50.
 Friedl, R., Der biologische Unterricht an höheren Lehranstalten, sein Zweck und seine Bedeutung für eine allgemeine höhere Bildung nach physikalisch-pädagogischen Grundsätzen. Leipzig, Jod. M. 1. —.
 Graber, B., Ueber den zoologischen Unterricht an den österreichischen Mittelschulen. Leipzig, Freytag. M. —. 50.
 Humboldt's, A. v., gesammelte Werke. Gotta, Stuttgart. 1 Bg. M. —. 50.
 Kieckhef, J. u. G. Watz, Wiederholungsbuch der Naturgeschichte. Kurs 1.—3. (S.—5. Schulj.) 2. Aufl. Braunschweig, Brünn. M. —. 60.
 Meunier, P., Leitfaden für den chemischen und mineralogischen Unterricht an Gymnasien. Leipzig, Fues. M. 1. —.
 Stinde, C., Aus der geheimen Werkstatt der Natur. Ereignisse durch Feld und Flur, Hausflur, Wissenschaft und Leben. 2. Aufl. 1. Bdsch. Dresden, Götsch & Kessler. M. 1. —.

Physik.

- Elster, J., u. H. Geitel, Ueber die Elektricitätsregung beim Kontakt verdünnter Gase mit galvanisch glühenden Drähten. Leipzig, Freytag. M. 2. —.
 Jaumann, G., Die Glimmentladungen in Luft von normalem Druck. Leipzig, Freytag. M. 1. —.
 Krause, H., Ueber Absorption und Kondensation von Kohlenäure an blauen Glasflächen. Leipzig, Jod. M. 2. —.
 Lumitzky, O., Berechnung des mechanischen Lichtäquivalents aus den Versuchen des Herrn Julius Thomson. Leipzig, Freytag. M. —. 30.
 v. A. Krug, Die Energie der Wärmestrahlung bei der Weizglut. Leipzig, Freytag. M. —. 50.
 Problemstä, E. v., Die Zusammenrückbarkeit des Wasserstoffes. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.

Chemie.

- Baumann, H., Tabelle zur Berechnung der Salpetersäure aus dem gefundenen Volumen des Stickstoffs durch Multiplikation. M. —. 60.
 — Tabelle zur gasvolumetrischen Bestimmung der Kohlenäure. M. —. 60.
 — Tabelle zur gasvolumetrischen Bestimmung des Stickstoffs. München, Kiege. M. —. 60.
 Drechsel, G., Anleitung zur Darstellung physiologisch chemischer Präparate. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 60.
 Glaser, F., Die Praxis des Chemikers bei Untersuchung von Nahrungs- und Gebrauchsgegenständen, Handelsproben, Aufz. Boden, Wasser, bei bakteriologischen Untersuchungen, sowie in der gerichtlichen und Harn-Analyse. 4. Aufl. 1. Bg. Hamburg, Wögl. M. 1. 60.
 Fischel, B., Ueber Uransäure und deren Salze. Bern, Huber & Co. M. —. 60.
 Hagemann, G. A., Die chemische Schwingungshypothese und einige thermodynamische Daten des Natriums. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —. 60.
 Hansen, A., Die Gashalstoffe des Cerebrospinals. Darmstadt, Bergsträsser. M. 2. 40.
 Klein, A., Studien über den gerichtlich-chemischen Nachweis v. Blut. Dorpat, Karow. M. 1. —.
 Mahler, A., Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des chlorwasserst. Natriums. Riel, Gneissow & v. Gellhorn. M. 1. 20.
 Manowitsch, A., Ueber die wirksamen Bestandteile der Radix Bryoniae albae. Dorpat, Karow. M. 1. —.
 Meyer, L., u. K. Schubert, Das natürliche System der Elemente. Nach den zuverlässigsten Atomgewichten zusammengestellt. Leipzig, Breitkopf & Härtel. M. 1. 60.
 Soudan, Th., Zur Kenntnis der Wurstvergiftung. Tübingen, Moser. M. —. 70.
 Ziegler, G., Zur Kenntnis der Wurstvergiftung. Tübingen, Moser. M. —. 70.

Astronomie.

- Broch, H., *Bestimmung d. Kometen 1867 III.* Leipzig, Freytag. M. — 50.
- Goethe, J., *Bestimmung d. Planeten* (118) Peitho. 3. Teil. Leipzig, Freytag. M. — 80.
- König, M. v., *Beobachtungen, angestellt am astrophysikalischen Observatorium in Ossola (Ingenz)*. 10. Bd., enth. Beobachtungen vom Jahre 1887. Halle, Schmidt. M. 5.
- Palisa, V., *Bestimmung der Bahn d. Planeten* (211) Ixosda. Leipzig, Freytag. M. — 60.
- Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam.* Nr. 23. Inhalt: Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde mit Hilfe eines Pendelapparates von J. Wilsing. 2. Abhandl. Leipzig, Engelmann. M. 5.
- Speerer, C., *Ueber die Periodicität der Sonnenflecken seit dem Jahre 1618, nebstmässig in Bezug auf die heliographische Breite derselben, und Nachweis einer erheblichen Störung ihrer Periodicität während eines langen Zeitraumes.* Engelmann, Leipzig. M. 2.
- Sternhimmel, der, zu jeder Stunde des Jahres.* Ausgabe für Mitteleuropa. 6. Aufl. Frankfurt, Klodt. Transparenz als Lichtschirm M. 1.75.

Geographie und Ethnographie.

- Bastian, A., *Die Kulturländer des alten Amerika*. 3. Bd. Nachträge und Ergänzungen aus den Sammlungen des Ethnologischen Museums. 2. Abteil. Berlin, Weidmann. M. 4.
- Beobachtungen, magnetische, des Zähler physikalischen Observatoriums im Jahre 1886—1887.* Herausgegeben von J. Rielberg. Rulisch und deutsch. Eggers & Ko., Weiersburg. M. 4.
- Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde.* Herausgegeben von W. Risch. 3. Bd., 5. Heft. Inhalt: Die deutsche Besiedlung der östlichen Alpenländer, insbesondere Etermärz, Kärnten und Krains, nach ihren geschichtlichen und örtlichen Verhältnissen. Von Fr. v. Krones. Stuttgart, Engelhorn. M. 5.60.
- Meier, C., *Erdbunde, Geographie und Geologie, ihre Beziehungen zu einander und zu anderen Wissenschaften.* Straßburg, J. G. Cb. Heib. M. — 50.
- Schmidt, W., *Ueber einige geographische Versuchsaufstellungsmittel.* (Ein Globus, ein Tellurium, ein Apparat zur Erleuchtung des Foucault'schen Pendelversuches, graph. Darstellungen.) Wien, Högl. M. 3.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen, allgemein-verständliche naturwissenschaftliche.* 7. Heft. Inhalt: Die thematische Zugbarkeit der verschiedenen Götter (vom Typus Atracurion) in den paläolithischen Formationen. Von G. Potonié. Berlin, Riemann. M. 1.
- Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Oßa-Lothringen.* 4. Bd. 4. Heft. Inhalt: Die Fauna d. Balthosin im ober-steinischen Zustande. Von A. D. Schlippe. Straßburg, Straßburger Druck. M. 12.
- Abhandlungen der großherzoglich heßischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt.* 1. Bd. 3. Heft. Inhalt: Der Meressand zwischen Alzen und Kreuznach. Von G. Schopp. Darmstadt, Bergsträßer. M. 2.50.
- Geinitz, G., 10. und 11. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs; Neue Texturverhältnisse in und um Mecklenburg. Güstrow, Opitz & Ko. M. 1.80.
- Greppin, E., *Description des fossiles de la grande oolithe des environs de Bâle.* Berlin, Friedländer & Sohn. M. 12.
- Loriot, P. de, *Études sur les mollusques des couches coralligènes de Valin (Jura).* Procédées d'une notice stratigraphique par E. Bourgeois. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 28.80.
- Ludewig, D., *Ueber Dotalith.* Eine mineralogische Monographie. Halle, Zausch & Gröbe. M. 6.
- Loula, F., *Geologische Untersuchungen im centralen Balkan.* Leipzig, Freytag. M. 12.

Meteorologie.

- Reuter, J. M., *Messungen der Ausstrahlung aus dem hohen Sonnenbild im Februar 1888.* Leipzig, Freytag. M. — 50.

Botanik.

- Abhandlungen, allgemein-verständliche naturwissenschaftliche.* 6. Heft. Inhalt: Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung von R. Wittmann. Berlin, Riemann. M. 1.
- Brach, W., *Die Zelle, das Element der organischen Welt.* Leipzig, Thieme. M. 6.

- Correns, C. E., *Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der exim-nuptialen Metacenen von Dioscorea.* Leipzig, Freytag. M. — 90.
- Dick, C., *Die Drosophila und ihre deutsche Zukunft.* Berlin, Parey. M. 50.
- Engelm, A., u. R. Brandt, *Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren, Arten insbesondere den Nutzpflanzen.* 2930. Jg. Leipzig, Engelmann. M. 1.50.
- Frankel, C., u. R. Pfeiffer, *Mikrophotographischer Atlas d. Bakterien-funde.* 1. und 2. Jg. Berlin, Kirchwald. M. 4.
- Garlig, K., *Lehrbuch der Baumkanten.* 2. Aufl. Berlin, Springer. M. 10.
- Heider, A., *Beitrag zur Angiosperma Mecklenburgs.* Güstrow, Opitz & Ko. M. 50.
- Heimerl, A., *Beitrag zur Anatomie der Mycotinaceen-Früchte.* Leipzig, Freytag. M. — 50.
- Höl, G., *Eltener, charakteristische und verwilderte Pflanzen der Umgegend Rieles.* Kiel, Lipius & Lischer. M. 1.
- Sahm, F., *Die Uebertragung der amerikanischen Flecken an den Boden nach den neuesten bis Oktober 1888 erkrankenden Beobachtungen.* Uebersetzen und bearbeitet von R. Fehrn. v. Z. Hünen. Wien, Gerold. M. 1.

Zoologie.

- Brann, M., *Faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar.* Güstrow, Opitz & Ko. M. 1.
- Engelbrecht, F., *Monatliche für den naturkundlichen Unterricht.* Zier-funde. 1. Jg. Göttingen, Schreiber. M. 6.
- Graber, B., *Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insekten.* Leipzig, Freytag. M. 9.60.
- Hamann, D., *Beitrag zur Histologie der Echinodermen.* 4. (Schluß-)Heft. Anatomie und Histologie der Epithorien und Grindiden. Jena, Fischer. M. 14.
- Hiz, W., *Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Marf.* Leipzig, Hirzel. M. 3.
- Horn, P., *Die Keim-Gallen auf Phleum Boehmeri Wibel.* Güstrow, Opitz & Ko. M. — 75.
- Hyrst, J., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* 20. Aufl. Wien, Braumüller. M. 15.
- Klingberg, W., *Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges der Haus-falt.* Güstrow, Opitz & Ko. M. 40.
- Kiehe, R. H., *Winkel betr. das Aufhängen der Nistplätze für Vögel.* 5. Aufl. Gera, Hofmann. M. — 20.
- Ludwig, A., *Das Wirbelthier, dessen Naturgeschichte, Jagd und Hegen.* Wien, Gerold. M. 2.
- Möbius, R., *Bruchstücke einer Hitzopodenfauna der Rieder Bucht.* Berlin, Reimer. M. 3.
- Nehring, A., u. E. Schaff, *Gebirgs-Felsen zur Altersbestimmung des Rhe, Rati- und Schwargwiesens.* Berlin, Parey. M. — 40.
- Pictet, A., *Leontides nouveaux ou peu connus du musée de Genève.* Basel, Georg. M. 5.60.
- Rütimeyer, A., *Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugtierfamilien alter und neuer Welt.* Berlin, Friedländer & Sohn. M. 4.80.
- Singer, S., u. E. Wülfing, *Beitrag zur Kenntnis d. Eifererentzungen.* Leipzig, Freytag. M. 4.

Physiologie.

- Bibliothek, internationale wissenschaftliche.* 12. u. 67. Bd. M. 11.
- Inhalt: 12. Die fünf Sinne des Menschen. Von W. Bernheiu. 2. Aufl. M. 5. — 67. Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, insbesondere der Insekten. Von Sir J. Lubbock. Uebersetzt von M. Marshall. M. 6.
- Brander, W., u. D. Hücher, *Die Rotationsmomente der Beugemuskel am Ellenbogengelenk des Menschen.* Leipzig, Hirzel. M. 3.
- Günz, F., *Beitrag zur Kenntnis der Einwirkung des Schlafes auf die Hornabsonderung.* Kiel, Lipius & Lischer. M. 1.
- Kennel, J. v., *Ueber Leistung und Anordnung der Tiere.* Dorpat, Karow. M. 1.
- Lüdi, G., *Ueber die Spaltung d. Fettes in den Geweben u. das Vorkommen der freien Fettsäuren in denselben.* Bern, Huber & Ko. M. — 50.
- Lutz, E., *Ueber die Verdrängung des Hämoglobins durch das Blut während des Kreislaufs durch die Niere.* Dorpat, Karow. M. 1.
- Mantegazza, P., *Physiologie des Genusses.* 2. Aufl. Leipzig, Spemann. M. 5.
- Seider, C., *Die Bedeutung des Mundspiegels in physiologischen und pathologischen Zuständen.* Berlin, Grotzer. M. 2.

Verkehr.

Frage 5: Ich beabsichtige, an mein Mikroskop einen Beleuchtungsapparat anbringen zu lassen. Da ich nur ein mittleres Stativ besitze, so ist der Abbe'sche Apparat nicht gut anwendbar. J. Klonne und G. Müller in Berlin empfehlen in ihrem Preisverzeichnis einen nach Abbe berechneten Apparat eigener Konstruktion mit zwei- und dreigliedrigem Einfallssystem. Ich erlaube mir die Anfrage, ob vielleicht jemand Erfahrung mit demselben gemacht hat, beziehentlich ob sich der Apparat in der Praxis bewährt hat.

Herrn A. C. Brunn. Auf Ihre Frage: „Wirkt ein Eisenbahzug, der von Westen gegen Osten fährt (wenn auch in unendlich kleinem Maße), hemmend auf die Um-

drehung der Erde?“ ist zu erwidern: Ein Eisenbahzug, der von Westen nach Osten fährt, also im Sinne der Umdrehung der Erde, kann natürlich auf die letztere nicht hemmend wirken. Aber auch ein Zug, der sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, wirkt ebenso wenig hemmend auf die Erdbumdrehung, als dies eine Person thut, die auf einem in Bewegung begriffenen Schiffe vom Bordsteil nach dem Hinterteil geht. Es ist etwas anders mit der Zukunft, welche durch eine Kraft, die außerhalb der Erde ihren Sitz hat (die Anziehung von Mond und Sonne), gegen die Richtung der Bewegung der Erde um die letztere geführt wird und gegen die östlichen Ufer der Festlande anprallt.

HUMBOLDT.

Entwicklungsgeschichte des Kaspischen Meeres und seiner Bewohner.

Von

Professor Dr. Ed. Brückner in Bern.

Der Hauptzweck der geologischen Untersuchung der Umgebung des Kaspischen Meeres ist einerseits die Erforschung der Geschichte dieser tiefsten kontinentalen Depression, andererseits die Erklärung der Entstehung ihrer Fauna. Obwohl eine große Zahl von Forschern seit dem vorigen Jahrhundert diesen Zweck verfolgt hat, so ist man heute doch noch weit vom Ziel entfernt. In jüngster Zeit hat nun N. Andrusow die bisherigen Resultate, zu denen er durch eigene Untersuchungen beizutragen Gelegenheit hatte, zusammengefaßt und eine Skizze der Entwicklungsgeschichte des Kaspischen Meeres und seiner Bewohner in russischer Sprache veröffentlicht*), über welche wir hier einen Bericht folgen lassen.

Morphologisch stellt das Kaspische Meer eine gewaltige Depression dar, welche sich von den übrigen Landseen durch ihre Größe unterscheidet. Der tiefste Punkt derselben liegt 1124 m unter dem Niveau des Schwarzen Meeres. Das Kaspische Meer hat gegenwärtig keinen Abfluß, und der tiefste Punkt der Wasserscheide, die es von den benachbarten Wasserbecken trennt, findet sich im Thal des Manzisch, 10 m über dem Mowischen und 36 m über dem Kaspischen Meere. Der Wasserspiegel des letzteren liegt also 26 m unter dem Spiegel des Schwarzen Meeres, eine Thatsache, die uns das Recht gibt, das Kaspische Becken mit N. Credner zu den echten Depressionen zu zählen.

Das Kaspische Meer zerfällt sowohl nach dem Verlauf seiner Küsten, als auch nach seinem Bodenrelief in zwei Teile. Als Scheide zwischen dem

nördlichen und südlichen Teil erstreckt sich von der Halbinsel Apsheron im Westen nach Krasnowodsk im Osten ein unterseeischer Rücken, über welchem die Tiefe nirgends 200 m übersteigt. Die größte Tiefe des südlichen Theiles beträgt 1098 m und liegt excentrisch, ungefähr auf dem 39° nördlicher Breite und 1° östlich von Baku. Der nördliche Teil ist flacher; seine größte Tiefe übertrifft nicht 898 m und befindet sich in der Nähe des Kaufasischen Ufers, ungefähr dem Schach-Dagh gegenüber.

Ufer- und Bodenformen des Kaspischen Meeres stehen in enger Beziehung zum geologischen Bau der Umgebung. Das beigegebene Kärtchen Figur 1 möge die Verhältnisse illustrieren. Als eines der wichtigsten orotektonischen Elemente erscheint die lineare Anordnung der Bergketten, die von einem Ufer zum anderen hinübersehen. Im Osten des Kaspischen Meeres sind es die Ketten des Kopez-Dagh, des Kjurjal-Dagh, der beiden Balchane und des Ruba-Dagh, im Westen der Kaukasus. Süß hält in seinem „Antlitz der Erde“ alle diese Bergketten für Theile eines einheitlichen Kettensystems, zu dem auch Krim, Balkan, Karpathen, Alpen u. s. w. gehören. Vom Ruba-Dagh im Osten bis zum Balkan im Westen stellt dieses System einen nach Norden hin gekrümmten Bogen dar, der im allgemeinen an seiner Nordseite, der Außenseite, von nach außen hin geneigten mesozoischen Schichten zusammengefaßt ist, während die Südseite, die Innenseite, von Senlungsgebieten begrenzt wird. Vielfach treten hier am südlichen Abhang große Brüche auf. Dort, wo diese Ketten von Seebecken unterbrochen werden, zeigt doch das Bodenrelief der letzteren, daß trotzdem ein unterseeischer Zusammenhang besteht. Die Schichtenlagerung längs der ganzen Linie spricht dafür, daß

*) Zwiewetija der Kaiserlich Russ. Geogr. Gesellschaft Bd. XXIV, Heft 2, S. 91. St. Petersburg 1888.

die Auflösung des Systems in seine einzelnen heutigen Teile schon in der Zuraperiode (Krim) begann und sich bis zum Beginn (Krim) und bis in die Mitte der Kreideperiode fortsetzte (Kopet-Dagh). Am Anfang der Tertiärzeit vollzog sich dann auf der ganzen Strecke ein Hebungspiegel; noch später fällt die Entstehung der Senkungsgebiete im Süden. Am östlichen Ende des Kaukasus auf der Halbinsel Ap-scheron dauern die Dislokationen sogar bis in die Pliocänzeit fort.

Das Gebirgssystem des Balkan, der Krim, des Kaukasus, des Kuba-Dagh zc. teilt das ganze ponto-kaspische Gebiet in zwei Teile, deren Geschichte meist getrennt verläuft. Der nördliche Teil zeichnet sich durch das Fehlen von bedeutenden Dislokationen aus und besteht aus in ungeheurer große und flache Mulden gelegten Kreide- und Tertiärschichten. Solcher

Faltung infolge von tangentialem Schub entstanden. Daß die beiden Becken des Kaspischen Meeres nicht gleichaltig sind, darauf deutet auch die Fauna desselben hin.

Dank den Beobachtungen von Eichwald, Kowalewski, Dybowski, D. Schneider und besonders Grimm ist uns die Fauna des Kaspischen Meeres gegenwärtig gut bekannt. Dieselbe setzt sich zusammen aus Formen von scharf ausgesprochen marinem Charakter, dann aber auch aus Süßwasserformen, sowie aus Formen, die ursprünglich Bewohner des Meeres sind, denen man jedoch heute sowohl in salzigem als in süßem Wasser begegnet. Andrussoff scheidet die Fauna des Kaspischen Meeres in folgende Gruppen:

A) Formen, die dem Kaspischen Meer und seinen Flüssen eigentümlich sind.

B) Formen, die sich auch außerhalb des Kaspischen



Fig. 1. Die tektonischen Verhältnisse des ponto-kaspischen Gebietes. 1 Karpatischer Bogen. 2 Balkan. 3 Taurische Berge. 4 Kaulaschette. 5 Kuba-Dagh und Ge. Baldan. 6 Kopet-Dagh. 7 Falten des iranisch-taurischen Systems. 8 Falten von Goryb-bas und Taur-tur. 9 Falten der Halbinsel Krim. 10 Berge der Dobrudscha. 11 Bogen. 12 Falten am Donau. 13 Falten der Halbinsel Krim. a, b, c Gebiete geschiebter miocäner Schichten. a, b, c Gebiete der miocänen Dislokationen. m, n Begrenzung des unteren Meeres. u Plateau des Uffra. A Posttertiäres Senkungsgebiet. B Gebiet der kurz vor der quartären Periode beginnenden Senkung.

Mulden lassen sich z. B. im Norden der Krim zwei unterscheiden. Die südliche Partie des ponto-kaspischen Gebietes wird dagegen von einer Reihe von Senkungsfeldern eingenommen, die sich nur durch den Betrag der Senkung voneinander unterscheiden. Solche Senkungsgebiete sind Rumelien, das südliche Schwarze Meer, Transkaukasien und der südliche Teil des heutigen Kaspischen Meeres.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, daß die beiden Becken des Kaspischen Meeres nicht gleichzeitig und einheitlich, sondern auf verschiedene Weise entstanden. Während das nördliche Becken eine seit uralten Zeiten bestehende Geosynklinale darstellt, bildete sich das südliche Becken durch Einbruch eines bedeutenden Teiles der Erdoberfläche. Das nördliche Becken entspricht dem Asowschen Meer und dem nordwestlichen flachen Teil des Schwarzen Meeres, das südliche dem südlichen, tiefen Teil des letzteren. Der unterseeische Rücken, der beide Becken voneinander trennt, ist nur ein unter den Meeresspiegel geratenes Stück jenes gewaltigen Gebirgssystems und durch

Meeres und seines Einzugsgebietes finden. Unter den letzteren kann man wieder

1) weit verbreitete Formen unterscheiden und zwar marine Formen (*Rotalia veneta* *Sd.*, *Bowubankia densa* *Farre*, *Cardium edule* *L.*, *Orchestia littorea* *Mont.*, *Corophium longicorne* *Fab.*, *Glyptonotus entomon* *L.*, *Mysis relicta* *Lov.*), sowie Süßwasserformen (*Dreissena polymorpha* *van Ben.*, *Silurus glanis* *L.*, *Esox lucius* *L.* und eine Menge anderer Fische), andererseits

2) Formen mit beschränkter Verbreitung und zwar Formen, die man außer dem Kaspischen Meer nur im Schwarzen Meer, besonders in seinen Limanen, findet (z. B. verschiedene Cardien und eine Menge Fische [besonders *Acipenser*]); ferner Formen, die außer im Kaspischen Meer nur im Aralsee vorkommen (z. B. *Cardium vitreum*); Formen, die nur in den ins nördliche Eismeer mündenden Flüssen gefunden werden (z. B. *Luciortrutta leucichthys*) und endlich solche, die man in den in die Ostsee mündenden Flüssen antrifft (z. B. *Acipenser ruthenus*).

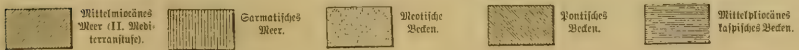
Diese Zusammenfügung der Fauna des Kaspischen Meeres ist bei den gegenwärtigen geographischen Verhältnissen nicht leicht zu erklären. Wenn man auch etwa eine Uebersiedelung von Tierformen aus den Zuflüssen des Kaspischen Meeres in das letztere annehmen und andererseits das Vorhandensein der *Luciotrutta leucichthys* in den Flüssen des nördlichen Eismeeres und des *Acipenser ruthenus* in den Flüssen der Ostsee als Resultat einer Uebersiedelung aus den Flüssen des Kaspischen Meeres betrachten kann, so fordert doch das Auftreten von weitverbreiteten marinen Formen, sowie von Formen des Schwarzen Meeres und des Aralsees einen engen Zusammenhang des Kaspischen Meeres mit dem Pontus und dem Aralsee vor verhältnismäßig kurzer Zeit und eine direkte oder indirekte Verbindung des Kaspischen Meeres mit dem Ocean. Will man sodann auch eine bedeutende Zahl

Doch kann man nach den Beobachtungen von Sinzow an der unteren Wolga, von Gurow bei Charkow und von Andruschow auf der Halbinsel Mangischlak deutlich erkennen, daß dieses nicht für den ganzen Schichtenkomplex gleichmäßig gilt, sondern daß das obere Kreidemeer zuerst ziemlich flach war, dann bedeutend tiefer wurde und am Ende der Kreideperiode sich wieder verflachte. Bei Beginn des Tertiärs war der Meeresspiegel so weit gesunken, daß viele Teile, die früher vom Wasser bedeckt gewesen waren, trocken dalagen und der Erosion ausgesetzt wurden. Spuren dieser Erosion zeigen sich in der Krim. Während des mittleren Cöcäns nimmt jedoch das Meer fast wieder die früheren Dimensionen an und steht in Verbindung mit dem Atlantischen und dem Indischen Ocean und mit dem Eismeer.

Die ungenügende Kenntnis der alttertiären Schichten



Fig. 2. Die tertiären Meere des ponto-kaspischen Gebietes.



der autochthonen Formen als Resultat einer Differenzierung der aus den Flüssen sowie aus dem Pontus zur Zeit seines Zusammenhanges mit dem Kaspischen Meer eingewanderten Formen ansehen, so läßt sich doch das Auftreten vieler Arten bei den gegenwärtigen geographischen Verhältnissen überhaupt nicht, sondern nur durch die Entstehung des Kaspischen Meeres aus den tertiären Meeren erklären. Wir wenden uns daher der Betrachtung der letzteren zu, welche durch das Rärtchen Figur 2 unterstützt wird.

Das Gebiet der heutigen kaspischen Niederung war in der oberen Kreideperiode mit Wasser bedeckt und ein Teil eines großen und tiefen Oceans, der das ganze südliche Rußland überschwemmte, mit Ausnahme der südrussischen Granitzone und der Inseln, die sich an der Stelle der heutigen Krim und des Kaukasus erhoben. Die Ablagerungen der oberen Kreide zeigen im allgemeinen in einiger Entfernung von den Ufern jener Inseln durchaus Tiefseecharakter.

gestattet nicht mit Sicherheit die geographische Verbreitung und das fernere Geschick des Cöcänmeeres zu verfolgen. Auch die Grenzen des Oligocänmeeres im aralo-kaspischen Becken lassen sich nicht bestimmen. Noch weniger wissen wir über den Zustand des letzteren am Ende der Oligocän- und am Anfang der Miocänperiode und wir haben keine positiven Beweise dafür, daß das aralo-kaspische Becken sich damals unter Meeresbedeckung befand. Wie dem auch sei, so ist doch sicher, daß bald nach jener Zeit die vorher existierende Verbindung mit dem Ocean aufhörte.

In das Mittelmiocän fällt der Beginn der Isolierung des aralo-kaspischen Beckens. Wenn bis zu diesem Zeitpunkt seine Geschichte mit derjenigen der Meere, welche Teile Europas und Asiens bedeckten, verknüpft war, so wird sie von nun an selbständig. Während der ganzen Neogenperiode ist das aralo-kaspische Becken fast immer vom Ocean abgetrennt

und tritt nur selten und auf kurze Zeit mit demselben in Verbindung.

Die Forschungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß das miocäne Mittelmeer, dasjenige der II. Meditterranstufe, welches auch das österreichisch-ungarische Becken erfüllte, nicht nur in Galizien, Polen, Bosphynien, Bessarabien und in die untere Donauineiederung eindrang, sondern sich auch von dort aus in einem langen und schmalen Arm längs dem nördlichen Fuße der Berge der Krim und des Kaukasus hinzog und hier den Boden des aralo-kaspischen Beckens erreichte. So stand das Gebiet des Pontus und des Kaspischen Meeres während des Mittelmiocäns noch mit dem Ocean in loser Verbindung. Doch waren die physikalischen Bedingungen des krino-kaukasischen Meeresarmes wenig günstig für das Eindringen der Mittelmeerfauna des Westens. Das Wasser war wahrscheinlich weniger salzig und dieser Umstand gestattete nur wenigen, gegen die Veränderung des Salzgehaltes unempfindlichen Arten sich hier anzusiedeln. Außerdem aber treffen wir hier im Mittelmiocän eine ganze Reihe von Formen, die weiter im Westen fehlen und deren Existenz Andruschow wenigstens durch eine Hypothese zu erklären sucht.

Am Ende des Oligocäns nämlich und am Anfang der Miocänperiode, als das Meer im südlichen europäischen Rußland vollkommen zurücktrat, da mag es sich im aralo-kaspischen Gebiet in einem kleinen isolierten Bassin gehalten haben und in diesem einige Ueberreste der oligocänen Fauna, aus denen sich eine neue Fauna entwickelte. Als dann der krino-kaukasische Meeresarm des Mittelmiocäns nach Osten vordrang und das aralo-kaspische Becken erreichte, da siebelte diese Fauna in denselben über und mischte sich dort mit den von Westen kommenden Arten. Die Fauna dieses mittelmiocänen krino-kaukasischen Meeresarmes hat dem allgemeinen Habitus nach schon große Ähnlichkeit mit der brachischen sarmatischen Fauna; wenn sich auch keine gemeinsame Arten finden, so sind die Formen doch sehr nahe verwandt.

Die folgende Periode des Obermiocäns, der sarmatische Stufe, ist durch eine außerordentliche Ausdehnung des Meeres ausgezeichnet. Dasselbe erstreckte sich über die mittlere und untere Donauenebene, über das ganze südliche Rußland bis zum Becken von Turkestan, bespülte im Süden den Fuß der Berge der Krim, des Kaukasus und des Kopet-Dagh und sandte längs dem nördlichen Fuß der Karpathen einen Busen nach Norden hin. Im Süden drang es einerseits auf noch unbekannten Wegen ins Gebiet des Marmara-Meeres ein, andererseits erstreckte es sich südlich vom Kaukasus bis in das heutige Persische Meer und bis zum Elburs. Die bisher im Westen bestehende Verbindung mit dem Ocean hatte aufgehört und ein breiter, trockener Streifen trennte das sarmatische Meer von dem Mittelländischen. Die Fauna des sarmatischen Meeres besteht aus dreierlei verschiedenen Elementen: 1) aus Ueberresten der westeuropäischen mittelmiocänen Fauna; 2) aus Ueberresten der krino-kaukasischen mittelmiocänen

Fauna und 3) aus Formen, die von den beiden anderen abstammen.

Die Lebensdauer des sarmatischen Meeres war übrigens nur kurz. Es nahm bald an Dimensionen ab und zerfiel in einzelne noch mehr ausgesüßte Becken, in denen sich die Brackwasserschichten bildeten, für welche Andruschow den Namen „meotische Schichten“ vorgeschlagen hat.

Diese Ablagerungen, welche den Uebergang von der sarmatischen zu der pontischen Stufe repräsentieren, sind auf die tiefsten Partien des nördlichen Theiles des ponto-kaspischen Beckens beschränkt, auf die Bucht von Odessa einerseits, welche die Moldau, Bessarabien und das Gouvernement Cherson umfaßt, und auf die Gegend des Asowschen Meeres mit der Halbinsel Kertsch zc. andererseits. Beide Gebiete der meotischen Ablagerungen, deren Grenzen noch nicht scharf gezogen werden können, sind durch einen Strich von einander getrennt, auf dem sie fehlen und wo die pontischen Schichten daher unvermittelt auf den sarmatischen liegen. Aehnliche Verhältnisse bietet uns das Gouvernement Stavropol, wo längs des Manytsch pontische Kalkschichten unmittelbar auf erodiertem sarmatischem Kalkstein auflagern. Vielleicht daß im Osten noch ein drittes Gebiet meotischer Ablagerungen sich fand, das auf das dritte große Becken des ponto-kaspischen Gebietes, auf den nördlichen Teil des heutigen kaspischen Beckens, beschränkt war, heute aber zum Teil versunken ist.

Aus den meotischen Seen entwickelten sich durch Ausdehnung der Wasseroberfläche die Gewässer der pontischen Stufe, deren Fauna schon viel Aehnlichkeit mit derjenigen des heutigen Kaspischen Meeres hat. Einige pontische Arten haben sich sogar bis zum heutigen Tage im Kaspischen Meere erhalten. Dabei zeigt gleichzeitig die pontische Fauna eine enge Verwandtschaft mit den Faunen der vorhergehenden Perioden. Sie ist ein Gemisch von veränderten Ueberresten der sarmatischen bezw. meotischen Fauna und zum Teil veränderten, zum Teil unveränderten Süßwasseransiedlern, die offenbar zusammen den Keim der heutigen Fauna des Kaspischen Meeres bilden. Wo sich aber die kaspische Fauna aus der pontischen entwickelte, ist heute noch nicht nachgewiesen, da im ganzen kaspischen Becken echte pontische Ablagerungen zu fehlen scheinen. Dagegen finden sich an den südlichen Gestaden des Kaspischen Meeres, auf der Halbinsel Apsheron und weiter östlich in der Ebene südlich vom großen Balchan Schichten mit Cardium und Dreissena, die unzweifelhaft pliocänen Alters sind. Die paläontologischen und stratigraphischen Verhältnisse derselben sind jedoch noch wenig bekannt und nicht sicher ist es, ob die Schichten bei Vaku mit Cardium (Monodacna) intermedium Eichw. direct mit den pontischen Schichten des Westens parallelisiert werden müssen oder ob sie jünger sind. Geologische und paläontologische Untersuchungen der neogenen Ablagerungen in der Nieberung des Kur und zwischen Balchan und Atrek werden uns vielleicht zeigen, wie sich hier die gegenwärtige kaspische Fauna

allmählich aus der pontischen entwickelt hat. Solch ein Uebergang läßt sich jedenfalls nirgends nördlich einer Linie vom Kopet-Dagh nach der Krim hin nachweisen. Auf dem ganzen Gebiet, in welchem die pontischen Schichten entwickelt sind, findet man in ihrem Hangenden größtenteils Süßwasserablagerungen, so die levantischen Schichten Rumäniens und den roten Lehm der Krim, und nur an zwei Stellen beobachtet man in denselben Ueberreste einiger pontischer Formen. Die nördlich vom Schwarzen Meer gefundenen Cardienarten sind also nicht die Vorfahren der kaspischen Formen, sondern vielmehr die aussterbenden Nachkommen der pontischen Fauna.

Das Schicksal des süblichen Teiles des Schwarzen Meeres während des Miocäns ist für uns bis heute ein verschlossenes Buch. Süß schreibt die Bildung des tiefen Bassins des Schwarzen Meeres, wie diejenige anderer analoger Bassins, einer Bedensenkung zu, die am Anfang der Diluvialperiode stattgefunden haben soll. Wenn man auch zugeben muß, daß die Senkung des Bodens des Schwarzen wie auch des Kaspischen Meeres seine gegenwärtige Tiefe erst in jüngster Zeit erreichte, so läßt es sich nach Andrussov doch auch wiederum nicht leugnen, daß diese Senkung lange vor Ende der Tertiärzeit begann. Die sar-matischen Ablagerungen von Barna, an den Gestaden der Propontis und im Thale des Rion sprechen wenigstens dafür, daß das Meer schon während der sar-matischen Periode ins Gebiet des süblichen Pontus und des süblichen Kaspischen Meeres einbrang.

Von der sar-matischen Periode an bis zum Ende des Tertiärs war das Becken des Schwarzen Meeres vollkommen von dem Mittelländischen Meer getrennt. Bei Beginn der Diluvialzeit ändern sich die Verhältnisse und es tritt fast gleichzeitig das Becken des Schwarzen Meeres mit dem Kaspischen Meer und mit dem Mittelmeer in eine, freilich nicht offene, Verbindung; denn die beiden ersteren Meere zeichnen sich trotz der Kommunikation mit dem Ocean durch geringen Salzgehalt aus. Das ägäische Festland, das bis zu diesem Zeitpunkt einen Damm zwischen dem Mittelländischen und Schwarzen Meer bildete, war unter den Meerespiegel gesunken. Zugleich stieg das Wasser im Mittelländischen, Schwarzen und Kaspischen Meer bedeutend, wie die diluvialen Schichten zeigen, die mehr oder weniger hoch über der heutigen Strandlinie abgelagert sind.

Da nach Andrussovs Ansicht schon vor der Vereinigung des Schwarzen Meeres mit dem Mittelmeer sich der Wasserspiegel des nur sehr wenig salzigen Kaspischen Meeres weit über seinen heutigen Stand erhoben hatte und durch eine Meerenge im heutigen Mangtschthal mit dem gleichfalls süßen Afonischen Meer und dadurch auch mit dem nord-westlichen Winkel des Schwarzen Meeres in Verbindung getreten war, so konnte die kaspische Fauna z. T. ins Schwarze Meer überiedeln, so daß wir heute deren fossile Ueberreste im süblichen Bessarabien und auf der Halbinsel Kertsch finden. Später erst strömte das salzige Wasser des Mittelländischen

Meeres durch das Marmara-Meer ins Schwarze Meer ein und drängte die kaspische Fauna in die Limane des nördlichen Pontus zurück und zu gleicher Zeit wanderten einige Formen der mittelländischen Fauna durch die Meerenge des Mangtsch ins aralo-kaspische Becken ein (*Cardium edule*, viele Fische u. s. w.). Dann beginnt das Wasser zu fallen, zuerst trennt sich das Schwarze Meer vom aralo-kaspischen und etwas später zerfällt auch dieses in Aralsee und Kaspisches Meer. So erklärt sich denn ungezwungen die Entstehung des größeren Teils der kaspischen Fauna.

Zu erklären bleibt jedoch noch die Existenz der arktischen Formen im Kaspischen Meere. Diefelbe wurde lange als Beweis für einen hypothetischen Zusammenhang des Kaspischen Meeres mit dem Eismeer gebeutet. Allein es ist doch die Zahl der arktischen Formen im Kaspischen Meer sehr gering. Einige von ihnen können durch die Flüsse in dasselbe eingedrungen sein (*Glyptonotus entomon*, *Luciotrutta leucichthys*); dann aber kommen vor allem arktische Formen auch im Schwarzen Meer vor. In beide Meere dürften dieselben wohl auf Umwegen durch das Mittelmeer eingedrungen sein. Wissen wir doch, daß schon am Ende des Miocäns die Meere der nördlichen Halbkugel zu erkalten begannen, und daß die arktische Fauna sich mehr nach Süden schob. Das Maximum der Erkalung fiel in die Eiszeit, wo arktische Mollusken sogar bis ins Mittelmeer eindrangten und mit ihnen zugleich andere Organismen der arktischen Zone, die dann aus dem Mittelmeer ins Schwarze und Kaspische Meer wandern konnten.

Fassen wir die Ergebnisse Andrussovs kurz zusammen. Die erste Isolierung des Kaspischen Meeres fällt in die mittlere Miocänperiode. Es existierte zu jener Zeit im Norden vom heutigen krimo-kaukasischen Bergsystem, das sich schon damals als eine bedeutende Bergkette darstellte, ein schmales, marines Becken; die krimo-kaukasische Bergkette aber erstreckte sich an dem nördlichen Rande eines breiten Festlandes, das im Süden bis Kleinasien und Persien reichte. Dieser Meeresarm, der zuerst tief war, wurde allmählich flacher, teils infolge von Ausfüllung durch Ablagerungen, teils durch eine negative Bewegung der Strandlinie und die Versenkung hatte eine Verwandelung der rein marinen Fauna in eine brackische, die der sar-matischen nahe verwandt ist, zur Folge. Am Ende des Mittelmiocäns erreicht die Versenkung ihr Maximum. Sie zeichnet sich durch die Ablagerung von eigentümlichen Spaniodon-Schichten und großen Lagern von Gips aus, die im Norden und Osten vom Karabugas liegen. Während der oberen Miocänperiode wird das Meer nördlich vom krimo-kaukasischen Gebirgssystem wieder tief und schiebt seine Ufer weit hinaus. Zur selben Zeit vollziehen sich süblich jenes Gebirges bedeutende Senkungen und das sar-matische Meer kann in den süblichen Teil des pontischen und kaspischen Gebietes eindringen. Die sar-matische Fauna, die sich aus

der Fauna derjenigen Gewässer entwickelt hat, deren Stelle das sarmatische Meer einnahm, enthält schon die ersten Elemente der kaspischen Fauna. Großartige tektonische Prozesse im Kaukasus und in Transkaukasien heben mächtige Flächen sarmatischer Ablagerungen über den Meerespiegel empor, zum Teil in Form von Falten wie die Halbinsel Kertsch, Daghestan, Transkaukasien und Georgien, bewirken ein Zerfallen des sarmatischen Meeres in einzelne abgeschlossene Becken und unterbrechen die Verbindung des Kaspischen Meeres mit dem Ocean bis zum Ende der Tertiärperiode. Zahl und Konfiguration dieser postarmatischen oder meotischen Becken sind bis jetzt unbekannt.

Am Anfang des Miocäns erweitern sich die meotischen Becken und werden durch das der pontischen Stufe ersetzt, das mit ähnlichen Seen im Süden Europas in Verbindung tritt. Hier entwickelt sich eine Fauna, die schon die charakteristischen Merkmale der kaspischen besitzt. Die Geschichte der Umwandlung der pontischen Fauna in die kaspische vermag man nicht im Detail zu verfolgen. Es ist möglich, daß sich diese Entwicklung im kaspischen Gebiet vollzog. Jedenfalls war am Ende der Tertiärperiode der Wasserstand sowohl des Kaspischen als des Schwarzen Meeres wahrscheinlich niedriger als heute. Als die Vergletscherung Rußlands in der Diluvialzeit begann, hob sich der Wasserpiegel dieser beiden Becken bedeutend infolge des Ueberwiegens der

Wasserzufuhr über die Verdunstung und das Kaspische Meer schob seine Ufer weit nach Osten und Norden vor und vereinigte sich durch die Wauktsch-Niederung mit dem Asowschen Meer; etwas später drangen die Fluten des Mittelmeeres durch den Bosporus ins Schwarze Meer ein. Mit dem Herannahen der Gegenwart macht sich eine umgekehrte Bewegung des Wasserpiegels geltend; das Kaspische Meer trennt sich zuerst vom Schwarzen Meer und später vom Aralsee.

Die nördliche Hälfte des Kaspischen Meeres bildete sich schon während des mittleren Miocäns, die südliche dagegen während des oberen Miocäns in der sarmatischen Zeit. Die ersten charakteristischen Elemente der kaspischen Fauna erschienen im sarmatischen Zeitalter, aber der hauptsächlichste und wichtigste Moment ihrer Entwicklung fällt in die pontische Periode. Die gegenwärtige Fauna des Kaspischen Meeres besteht aus einem Gemisch von alten autochthonen Formen, die es aus den Becken der pontischen und der ihr folgenden Perioden geerbt hat, und von eingewanderten Formen, die aus den ins Kaspische Meer mündenden Flüssen und aus dem Schwarzen Meer stammen oder doch durch das letztere einwanderten, und endlich aus neuen autochthonen Formen, d. h. aus solchen Formen, die sich aus den beiden ersten Elementen schon nach der endgültigen Isolierung des Kaspischen Meeres entwickelt haben.

Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinrichtung bei Pflanzen derselben Art.

Von

Professor Dr. E. Coew in Berlin.

II.

Derselbe leitende Gedanke läßt uns die überaus große Mannigfaltigkeit verstehen, welche in der Geschlechterverteilung der Pflanzen und deren Abänderungsformen hervortritt. In dieser Beziehung variierende (pleogame) Pflanzen, welche zwittrige und eingeschlechtige Blüten in verschiedener Art der Verteilung auf demselben Stock oder auf getrennten Stöcken zur Ausbildung bringen, zeigen in der Regel auch einen mehr oder weniger ausgeprägten Grad von Dichogamie, während rein homogame Arten viel seltener pleogame Blüten oder Blütenraffen erzeugen. Unter 170 von Schulz in der Umgebung von Halle und im Riesengebirge auf ihre Blüthenrichtungen untersuchten Pflanzen finde ich 85 Arten, welche gleichzeitig dichogam und pleogam sind, aber nur 9 homogame und zugleich pleogame Species, nämlich: *Tunica prolifera*, *Arenaria serpyllifolia*, *Stellaria nemorum*, *Sagina Linnaei*, *Spiraea Ulmaria* und *Flupendula*, sowie 3 der obengenannten, auf Aedern wachsenden Umbelliferen. Die übrigen Arten haben teils dichogame

oder heterostyle Zwitterblüten, teils sind sie wie *Rubus Chamaemorus* rein diözisch. Unter den dichogamen hermaphroditen Arten findet sich eine Anzahl von solchen, welche wie *Scabiosa suaveolens* und *Lucida* in einzelnen Blüten die Neigung zur Verkümmern der Staubgefäße oder zur Reduktion der Narben (*Roseda lutea*) oder zu beiden zugleich (bei *Genista germanica* in Thüringen) zeigen und also im ersten Fall den Anfang des Gynomonoöcismus, im zweiten des Andromonoöcismus, im dritten den des Trimonoöcismus zur Anschauung bringen. Einige andere dichogame Pflanzen der genannten Gruppe (z. B. *Ranunculus aconitifolius*) variieren auch in auffallender Weise in der Blumenkrone oder wie *Rhamnus Frangula* in der Griffellänge oder wie die bisweilen schwach proterandrische *Erythraea Centaurium* in beiden.

Wir können aus diesen Thatsachen die allgemeine Regel ableiten, daß vorzugsweise die dichogamen oder homodichogamen Pflanzen die Neigung zur Bildung pleogamer Blüten und Blütenraffen oder we-

nigstens zu anderweitigen Blütenvariationen erkennen lassen, während rein homogame Arten diese Tendenz in viel schwächerem Grade und teilweise auch in anderem Sinne entwickeln. Die Plegamie erscheint somit als eine Steigerung der Diogamie, und wenn wir letztere als ein Mittel zur Sicherung der Fremdbestäubung aufzufassen gewohnt sind, wird dies auch für erstere Geltung haben.

Betrachten wir nun die von uns als plegam bezeichneten Pflanzen näher, so zerfallen sie in zahlreiche, durch deutliche Uebergänge verbundene Gruppen. In manchen Fällen kommen z. B. bei *Stellaria media* an zwittrblütigen Stöcken einzelne weibliche Blüten (Gynomonöcie) oder auch männliche Blüten (Andromonöcie), z. B. bei vielen Umbelliferen, *Galium Cruciatum*, *Rumex conglomeratus* und *maritimus* u. a. vor. Viel häufiger treten gynomonöcische Arten zugleich gynodiöcisch, sowie andromonöcische Pflanzen gleichzeitig androdiöcisch auf. Ersteres findet z. B. bei vielen Labiaten, *Asiinen*, bei *Scleranthus perennis*, *Geranium pratense*, *Echium vulgare* u. a. statt, bei welchen in der Regel dreierlei Arten von Individuen vorkommen, nämlich rein zwittrblütige, ferner solche mit Zwittrblüten und einzelnen weiblichen Blüten und endlich rein weibliche. Bisweilen treten die verschiedenen Massen in geographisch getrennten Bezirken oder wenigstens strichweise gesondert auf, was jedesmal eine Vererbungsfähigkeit des abweichenden Geschlechtscharakters und einen Zusammenhang desselben mit besonderen Lokalfactoren vermuten läßt; so findet sich z. B. *Alsine verna* bei Halle nur in der zwittrigen Form, während sie im Teufelsgrüßchen im Riesengebirge gynomonöcisch und gynodiöcisch ist. Die Verbindung von Andromonöcie und Androdiöcie kommt z. B. bei *Pulsatilla alpina*, *Geum rivale*, *montanum* und *urbanum*, *Veratrum Lobelianum* u. a. vor und führt ebenfalls zur Bildung von dreierlei Massen, nämlich rein zwittrblütigen, gemischt männlich- und zwittrblütigen und rein männlichen Stöcken. Vielfach verbindet sich die Proterandrie zwittrblütiger Arten mit einseitiger Ausbildung weiblicher Blüten und Individuen, sowie Proterogynie mit einseitiger Förderung des männlichen Geschlechts, jedoch kann wie bei vielen Umbelliferen auch die umgekehrte Verbindung: Proterandrie mit Andromonöcie und Diöcie eintreten. Die Abstammung der plegam monöcischen oder diöcischen Formen von der zwittrblütigen Stammform läßt sich in manchen Fällen dadurch beweisen, daß die ersteren nicht nur seltener auftreten, sondern auch gewisse Eigentümlichkeiten der Stammrasse durch Vererbung festhalten. Ist z. B. wie bei *Pulsatilla alpina* die Stammform proterogyn so zeigt sich dies auch an den männlichen Blüten derselben durch sehr spätes Ausblühen der Antheren nach erfolgter Blütenöffnung; ist die zwittrblütige Stammform proterandrisch, wie z. B. bei *Coronaria flos cuculi*, so zeichnen sich auch die männlichen Blüten dadurch aus, daß sie nach dem Ausblühen der Antheren noch lange Zeit frisch bleiben und dadurch ihre

Abstammung von Blüten mit spät sich entwickelnden Narben dokumentieren. Bisweilen verknüpft sich die Plegamie auch mit ungleicher Blütezeit, indem die geschlechtlich abweichenden Blüten und Blütenrassen später auftreten als die normalzwittrblütigen.

Erscheint in den bisher genannten Fällen die Ausbildung eingeschlechtiger Blüten und Blütenrassen vorwiegend einseitig, indem entweder nur männliche oder nur weibliche Blüten sich bilden, so tritt bei zunehmender Steigerung der Plegamie eine Spaltung zwittrblütiger Arten in der Weise ein, daß ein Teil der Blüten oder Individuen männlich, ein anderer Teil weiblich wird, während die Zwittrblüten in verschiedenem Grade ebenfalls erhalten bleiben; so finden wir z. B. bei *Viscaria vulgaris* rein zwittrblütige Stöcke, ferner rein weibliche Individuen und schließlich auch Stöcke mit Zwittrblüten und einzelnen männlichen Blüten. Bei manchen Umbelliferen z. B. *Pimpinella magna* und *P. Saxifraga*, erscheinen die plegamen Massen auch in getrennter Verbreitung, indem dieselben in Mitteldeutschland andromonöcisch, in Südtirol gynodiöcisch auftreten. Diese Neigung zu triöcischer Plegamie, deren erste Spuren wir bereits bei *Genista germanica* antrafen, kann in verschiedenem Grade sich äußern, indem entweder drei Massen, nämlich zwittrige, rein männliche und rein weibliche Exemplare (z. B. bei *Melandryum rubrum*, *M. album*, *Coronaria flos cuculi*) oder vier, ja selbst fünf verschiedene Arten von Individuen auftreten; in letzterem Falle kommen zu den genannten Formen noch ein oder zwei Massen, die auf demselben Stöcke zwittrig und weibliche (z. B. bei *Thymus Chamaedrys*) oder zwittrig und weibliche auf dem einen, zwittrig und männliche Blüten auf einem zweiten Exemplare (z. B. bei *Sweetia perennis*, *Silene inflata*, *Geranium silvaticum* u. a.) erzeugen. Damit ist dann der höchstmögliche Grad der Divergenz erreicht, der jedoch sofort dadurch eine Abschwächung erhält, daß die verschiedenen Formen in sehr ungleicher Häufigkeit und bisweilen auch in gesondelter Verbreitung vorzukommen pflegen. So sind die zwittrblütigen Stöcke von *Melandryum album* sehr selten, desgleichen die andromonöcischen Exemplare von *Coronaria flos cuculi* und *Silene Otites*, sowie die gynomonöcischen von *Thymus Chamaedrys*, dessen männliche Form außerdem bisher nur in England und in Italien beobachtet wurde. Ähnliches gilt für die rein männlichen Exemplare von *Geranium silvaticum* im Riesengebirge, während am *Albula* paß alle möglichen Uebergänge zur gewöhnlichen Form vorkommen. Vereinzelt treten auch die gynomonöcischen und andromonöcischen Formen von *Silene inflata* bei Halle, sowie die rein männlichen und rein weiblichen Stöcke von *Plantago media* auf. In diesem sehr ungleichen Verhalten prägt sich jedoch die Regel aus, daß im allgemeinen eine Vereinfachung der Formen angestrebt wird, so daß bei vollkommenem Erlöschen der seltenen Nebenformen entweder reine Diöcie (z. B. bei *Melandryum album*) oder reine Triöcie resp. auch Gynodiöcie oder Andro-

diöcie zur Ausprägung gelangen mußte. Hat dagegen eine Art, wie dies für *Plantago media* wahrscheinlich erscheint, noch nicht die volle Höhe ihrer geschlechtlichen Divergenz erreicht, so wird sich dies in dem Vorrherrschen der zwittrigen und monöcischen Form bei Seltenheit der diöcischen zeigen müssen. Wie wir sahen, können auch einzelne rein homogame, ursprünglich auf Selbstbestäubung veranlagte Arten sich in pleogame Rassen spalten; in diesem Falle unterbleibt jedoch die Ausbildung eines größeren Formenkreises, wie er für so viele dichogame Arten charakteristisch ist, und die betreffenden Pflanzen begnügen sich in der Regel mit einseitiger Gyno- oder Andromonöcie resp. Diöcie, um damit ihre verstärkte Neigung zur Allogamie auszubüßen.

Aus den bisher erwähnten Thatsachen geht als allgemeine Schlußfolgerung die Vorstellung hervor, daß an zwittrblütigen Pflanzenstöcken ursprünglich die Neigung zur Unterdrückung einzelner Staubgefäße oder Stempel oder beider Geschlechtsorgane gleichzeitig in verschiedenen Blüten eingetreten sein muß, welche sich hierauf zunächst zu Andro- oder Gynomonöcie resp. Trimonöcie entwickelte. Durch diese Variation wurde, falls die betreffende Pflanze bei Beginn der Geschlechterpaltung bereits Dichogamie besaß, Fremdbestäubung um so mehr verstärkt, als die rein weiblichen Blüten stets nur durch den Pollen fremder Blüten bestäubt werden konnten und auch die einzeln auftretenden männlichen Blüten in vielen Fällen das Material für die Bestäubung gleichzeitig vorhandener Zwitterblüten liefern mußten. Die bisherigen Beobachtungen reichen nicht aus, um über die Frage zu entscheiden, ob eine Verbindung von Protogynie mit Gynomonöcie, sowie von Protogynie mit Andromonöcie Fremdbestäubung besser oder weniger gut sichert als eine Verbindung in umgekehrtem Sinne. Wahrscheinlich hängt dies von der Aufblühsfolge und Blütdauer der Zwitter- und eingeschlechtigen Blüten, von dem Grade der Dichogamie, endlich auch von besonderen Bedingungen der Pollenübertragung ab, so daß wir nicht imstande sind, die für die einzelne Art am meisten vorteilhafte Einrichtung anzugeben. Die Thatsachen sprechen aber augenscheinlich dafür, daß ein Stehenbleiben bei monöcischer Pleogamie, die in vielen Fällen nur zur Bestäubung einer Blüte durch den Pollen einer zweiten desselben Stodkes (Nachbarbestäubung) führen mußte, vielen dichogamen Pflanzen nicht genügt hat, sondern daß sie nach Mitteln zur Erreichung von Stodkreuzung (Xenogamie) gestrebt haben; daher ist bei so zahlreichen Arten diöcische Pleogamie zur Geltung gekommen. Bei manchen wurde dann die ursprünglich vorhandene Dichogamie mehr oder weniger überflüssig, da durch die auf getrennten Stöcken auftretenden weiblichen Blüten Fortpflanzung der Art durch Kreuzung vollkommen gesichert war, oder andererseits unter gewissen Umständen sogar eine nebenhergehende Selbstbestäubung von Vorteil sein konnte. Aus dem zwischen monöcischer und diöcischer Pleogamie schwankenden Zustande der Pflanzen entstanden schließlich bei Er-

haltung zwittrblütiger Stöcke die triöcisch-polygamen Rassen, bei denen die Arbeitsteilung zwischen verschiedenen individualisierten Zeugungskreisen und damit die Sicherung der Kreuzung zwischen Blüten ungleicher Stöcke den höchstmöglichen Grad erreichte. Insofern als bei reiner Diöcie die Kreuzung immer nur zwischen zwei Kreisen mehr oder weniger entfernt Individuen stattfindet, erscheint dieselbe gegen die Triöcie als Rückschritt, bei welcher im Falle ausbleibender Stodkreuzung doch immer noch im Notfalle Selbstbestäubung, bei Erhaltung monöcisch-pleogamer Rassen auch Nachbarbestäubung verwirklicht werden konnte. Ob aber reine Diöcie, sofern sie aus Zwitterblütigkeit entstand, immer aus solchen Mittelzuständen von triöcischer Pleogamie sich herausgebildet hat, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Wir haben bisher die Veränderlichkeit der Blumen nur in Bezug auf ihr Geschlecht und die damit direkt zusammenhängende Einrichtung der Dichogamie betrachtet, also Abänderungen, welche durch das ganze Reich der Phanerogamen an windblütigen Pflanzen sowohl wie an ganz einseitig ausgeprägten Formen der Insektenblumen hervortreten. Es gibt jedoch eine zweite Reihe von Variationen, welche nur die mit einer gefärbten, also auf Anlockung der Bestäuber berechneten Blütenhülle versehenen Pflanzen eingehen und vorzugsweise die Größe, Farbe und Gestalt der Blumentrone abzuändern streben. Von derartigen Veränderungen kommen hier nur diejenigen in Betracht, welche in einer mehr oder weniger deutlichen Beziehung zum Insektenbesuch und also auch zum Bestäubungsvorgang stehen. Das bekannteste Beispiel einer derartigen Pleomorphie der Blumentrone bietet unser einheimisches Stiefmütterchen, das in zwei durch Blüteneinrichtung und Bestäubungsweise ganz verschiedenen Formen vorkommt. Die eine Rasse trägt große violett oder blau gefärbte, mit bunter Saftmalzeichnung versehene Blüten, deren fugiger Narbenkopf seine Oeffnung nach außen kehrt, so daß aus dem Antherenfelge herausfallende Pollenkörner nicht von selbst in diese Oeffnung gelangen können; außerdem verhindert ein lippenförmiger Anhang am untern Rande der Narbenöffnung einen aus dem honighaltigen Sporn sich zurückziehenden Insektenrüssel daran, die Blüte mit ihrem eigenen Pollen zu befruchten, während genannter Anhang von einem eindringenden, mit fremdem Blütenstaub behafteten Insektenrüssel diesen Pollen abstreift. Die zweite Rasse hat kleinere, weißgelbliche, mit wenig ausgeprägtem Saftmal versehene Blüten, deren Narbenöffnung nach innen gerichtet ist, so daß Pollenkörner von selbst in dieselbe hineinfallen können, und denen der lippenförmige Anhang ganz fehlt. Die erste, allogame Form wird reichlich von langrüsseligen Insekten besucht, und ist für ihren eigenen Pollen unfruchtbar, während die zweite, autogame Rasse nur spärliche Besuche empfängt und durch Selbstbefruchtung feimfähigen Samen hervorbringt. Ähnliche Verhältnisse kehren auch bei *Lysimachia vulgaris*, *Euphrasia officinalis*, *Rhinanthus major* u. a. wieder.

Diese Vorkommnisse bilden insofern den extremsten Fall der Pleomorphie, als hier die Bildung zweier Rassen mit völlig entgegengesetzter Bestäubungsart stattfindet. Eine verwandte, aber nicht auf gleicher Stufe stehende Erscheinung tritt uns z. B. bei *Iris Pseudacorus*, welche auf getrennten Stöcken zwei Blumenformen bildet, von denen die eine für langrüsselige Fliegen, die andere für Hummeln eingerichtet erscheint, und auch bei der schon erwähnten, in Pommern hummelblütigen, in den Alpen falterblütigen *Primula farinosa* entgegen. In diesen beiden Fällen hängt die Verschiedenheit im Blütenbau der Rassen offenbar mit speciellen Körpereinrichtungen der Bestäuber zusammen. Es kann daher nicht auffallen, daß auch die Blütengröße bei manchen Pflanzenarten deshalb einer Abänderung unterworfen wird, weil dieselbe Blumenart gleichzeitig von großblütigen und kleinblütigen Insekten, wie besonders Hummeln und Bienenarten, besucht und gekreuzt wird. Die Unterschiede in der Größe und im Zusammenhang damit auch in der Rüsselllänge bei verschiedenen Bienenarten, sowie bei den verschiedenen Ständen derselben Art sind so bedeutend, daß oft nahe verwandte Formen nur wegen abweichender Körpergröße und Rüsselllänge zum Besuch verschiedener Blumenformen gezwungen sind. Dieser Ungleichheit ihrer Kreuzungsvermittler kommen einzelne Pflanzen durch gleichzeitige Bildung verschieden großer Blüten teils auf demselben Stock, teils auf getrennten Exemplaren entgegen. Vorzugsweise sind es auch hier wieder die plegamen Arten, bei welchen eine derartige Pleomorphie der Blumenkrone beobachtet wird. Ein von Ludwig und später von Schulz näher untersuchtes Beispiel dafür bietet *Erodium cicutarium*, dessen zwittrige Stammform in einer homogenen und in einer ausgeprägt proterandrischen Blütenrasse auftritt. Die erstere besitzt im normalen Fall kleine, regelmäßige Blüten ohne Saftmal, die zweite sehr große, ausgeprägt zygomorphe Blüten mit scharf abgegrenztem Saftmal, so daß die erste Rasse als autogam, die zweite als allogam bezeichnet werden könnte, wenn nicht Uebergänge zwischen beiden vorhanden wären. Es finden sich nämlich auch bei der ersten Form bisweilen schwach proterandrische, sehr selten proterogynne Blüten, sowie umgekehrt homogene Blüten, die zygomorph ausgebildet und mit Saftmal versehen sind. Die Art ist demnach in der Züchtung zweier ungleich großer und ungleich ausgerüsteter Blumenrassen noch nicht so weit vorgeschritten, daß die Mittelformen ausgestorben sind, aber sie läßt den Einfluß der Bestäuber auf die Bildung einer großblütigen, zygomorphen, proterandrischen Rasse bereits deutlich erkennen. Daneben kommen bei genannter Pflanze noch gynomonöische und rein weibliche, sowie andromonöische und rein männliche Exemplare vor, die sich in ähnlicher Weise auch bei der Varietät *pimpinellifolium* (nach Schulz) wiederholen, deren Zwitterblüten jedoch nach diesem Autor bereits ganz auf Fremdbestäubung angewiesen sind und wahrscheinlich aus Vererbungsursachen das Variieren zwischen Zygomorphie und

Regelmäßigkeit der Blumenkrone, sowie Auftreten und Fehlen der Saftmalpunkte festgehalten haben. Im ganzen existieren somit in diesem Falle etwa ein Duzend verschiedene Rassen von ein und derselben Art nebeneinander. Aus der Anpassung an Bestäuber von verschiedener Rüsselllänge oder ungleicher Größe erklärt sich auch das von Schulz im Riesengebirge konstatierte Auftreten von *Primula minima* in einer groß- und kleinblütigen Form, die beide heterostyl sind, desgleichen die Bildung großer und kleiner Zwitterblüten bei *Clinopodium vulgare* oder die Ausprägung von großen und kleinen Blumenformen überhaupt bei *Salvia pratensis*, bei welcher sowohl die Zwitterrassen, als die weiblichen und gynomonöischen Rassen nach der Blumengröße in doppelter Reihe auftreten und somit sechs verschiedene Individuen sich unterscheiden lassen. Die großen Zwitterblüten sind in diesem und in ähnlichen Fällen proterandrisch, die kleinen dagegen mehr oder weniger homogam. Bisweilen treten mit deutlichem Hinweis auf den Ursprung einer derartigen Abänderung große proterandrische und kleine homogame Zwitterblüten auf demselben Individuum auf. Bei einer zweiten *Salvia*-Art (*S. verticillata*) ist die Blütengröße ebenfalls sehr variabel, ohne daß sich bestimmt getrennte Formgruppen unterscheiden ließen, was auf die Entstehung derartiger Größenunterschiede Licht wirft, während bei *Salvia silvestris* außer den sechs genannten Rassen noch eine siebente Form mit mittelgroßen Blüten und sehr kurzem Stempel sich findet, die von Schulz als möglicher Uebergang zu einer männlichen Blüte gedeutet wird. Auch die weiblichen Exemplare von *Echium vulgare* erzeugen große oder kleine Blumen, desgleichen die Zwitterstöcke von *Geranium pratense*, *Thymus Chamaedrys*, *Stellaria graminea*, sowie die zwittrigen und weiblichen Stöcke von *Dianthus superbus* je nachdem sie der Ebene oder dem Gebirge (var. *grandiflorus*) angehören. Daß die Variation der Blütengröße und die Plegamie ursprünglich nichts miteinander zu thun haben, geht vor allem daraus hervor, daß Plegamie z. B. bei *Arenaria serpyllifolia* auch ohne Variation der Blütengröße und umgekehrt die Ausbildung ungleichblütiger Formen ohne gleichzeitige Entfaltung plegamer Rassen vorkommt (s. oben). Schließlich verdient noch die Thatsache besondere Erwähnung, daß bei plegamen Rassen in der Regel die weiblichen Blumen kleiner sind als die männlichen und diese wieder kleiner als die zwittrigen, was sich dies deutlich z. B. bei *Silene inflata* und *Melandryum rubrum* oder unter gynoböischen Pflanzen bei *Stellaria Holostea*, *Cerastium arvense* u. a. zeigt. Auch hierbei finden Ausnahmen statt, indem z. B. bei *Dianthus Carthusianorum* die weiblichen Blumen nicht kleiner als die Zwitterblüten sind, und die Blüten von *Holosteum umbellatum* in der Größe ohne Zusammenhang mit der gynomonöischen oder böischen Geschlechterverteilung variieren. Aber immerhin steht die Thatsache fest, daß die weiblichen Blüten vieler plegamer Pflanzen auffallend kleiner als die männlichen oder die zwittrigen Blumen derselben

Art sind. Selbst bei rein diöcischen Arten pflegt sich daselbe Verhältnis zu wiederholen. Keinesfalls kann die Ungleichheit in diesem Fall durch eine Anpassung an verschiedene große Bestäuber erklärt werden, da offenbar dieselben Bestäuber von den zwittrigen oder männlichen Blüten auf weibliche gelockt werden müssen, wenn auf letzteren Fremdbestäubung stattfinden soll. Vielmehr scheint die Abstufung in der Blumengröße auch die Reihenfolge anzugeben, in welcher die Insektenbesuche in dem für die Fremdbestäubung günstigen Falle stattfinden müssen. Beginnt ein blumensteter Besucher wie etwa eine Hummel zunächst mit der Ausbeutung der am auffallendsten erscheinenden und in diesem Fall auch meist ausgeprägt dichogamen Zwitterblüten, so wird er eine gewisse Anzahl von Kreuzungen bewirken; geht er dann zunächst auf die in der Blütengröße folgenden männlichen Blüten über, so beladet er sich mit reichlichem Pollen, den er schließlich bei den zuletzt sich darbietenden kleinsten weiblichen Blüten mit günstigstem Erfolge abgeben wird. Selbstverständlich wird hierbei ein gleichzeitiges Nebeneinander der drei Blumenrassen vorausgesetzt. Besucht er die genannten Blumenformen regellos, oder beginnt er seine Besuche an den weiblichen Blumen, so wird der Prozentsatz der erfolgreich bestäubten Blüten wahrscheinlich geringer ausfallen, indem er in diesem Falle eine größere Zahl nutzloser Besuche an den weiblichen Blüten machen wird. Damit in Uebereinstimmung steht auch die Erfahrung, daß kleinblumige Formen von blumensteten Besuchern oft erst dann aufgesucht werden, wenn sie vorher die großblumigen genügend ausgebeutet haben. Ueberdies wirkt noch ein zweiter, vielleicht noch entscheidender Umstand auf die Verfeinerung der weiblichen Blüten ein, nämlich die Samenknochenentwicklung und Samenproduktion derselben, welche eine Reduktion der übrigen Blütenteile im Gefolge zu haben pflegt. Eine ähnliche Wachstumsforrelation findet auch zwischen der Erzeugung vegetativer Teile und der Blütenorgane am Jahrestriebe und in vielen ähnlichen Fällen statt. Nicht selten erscheinen die rein weiblichen Exemplare pleogamer Pflanzen kräftiger und stärker als die männlichen und zwittrigen, und in diesem Falle wird eine Kreuzung mit denselben für die Nachkommenschaft besonders vorteilhaft sein; auch begünstigt magerer Boden bei diöcischen Pflanzen häufig die Entstehung männlicher Individuen. Hierin liegen Andeutungen, welche uns die Ausbildung kleinblütiger, aber samenreicher und vegetativ kräftiger Individuen auch bei pleogamen Pflanzen verständlich machen, obgleich Ausnahmen davon keineswegs fehlen. Weshalb die

Zwitterblüten nicht selten größer als die rein männlichen Blüten ausfallen, hat wohl darin seinen Grund, daß auch letztere nur durch Reduktion anderer Blütenteile und korrelate Ausbildung größerer Pollenmengen zustande kommen können. Bei manchen pleogamen Pflanzen, z. B. bei *Thymus Chamaedrys*, scheint nach Beobachtungen von Schulz die hermaphrodite Form weniger reifen Samen zu produzieren wie die weibliche, was mit einer physiologischen Verkümmern des Stempels in den Zwitterblüten zusammenhängen könnte.

Aus der vorangehenden, nur einige Hauptmomente streifenden Darstellung läßt sich unschwer erkennen, daß die Veränderlichkeit der Blüteneinrichtung in unserer einheimischen Pflanzenwelt einen bedeutend größeren Umfang hat, als man bisher anzunehmen gewohnt war. Leider fehlt es jedoch vorläufig an einer größeren Zahl von Untersuchungen, welche die Bestäubungsverhältnisse der Pflanzen in bestimmten floristischen Spezialgebieten nach dem Muster der Arbeiten von A. Schulz unter einem einheitlichen Gesichtspunkte darstellen. Es wird unerlässlich sein, hierfür die Thätigkeit der Floristen herbeizuziehen, wie es bereits in einer neuerschiedenen Flora durch Kirchner*) geschehen ist, der in derselben eine größere Reihe bisher nicht untersuchter Blüteneinrichtungen näher beschreibt. Erst wenn die gesamte geographische Verbreitung der einzelnen bei einer Art vorkommenden Rassen, sowie die näheren Umstände ihres Auftretens in Mitteleuropa, auf Hochgebirgen und in arktischen Gegenden vollständig erforscht sein werden, läßt sich ein wahrheitsgetreues Bild dieser mannigfaltigen, auch auf die Entstehung neuer Arten ein überraschendes Licht werfenden Form- und Geschlechtsvariationen gewinnen. Unser Aufsatz soll daher nur eine vorläufige Orientierung ermöglichen und auch diesem oder jenem Spezialfloristen zu blütenbiologischen Beobachtungen Anregung geben. Daß derartigen Untersuchungen über die Bestäubungseinrichtungen überdies eine eminent praktische Bedeutung zukommt, geht unter anderem auch aus den Beobachtungsergebnissen Rathays**) über die Geschlechtsverhältnisse der Weinrebe hervor, welche auch bei dieser Kulturpflanze die Pleogamie als Mittel zur Sicherung der Fremdbestäubung erkennen lassen.

*) D. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung mit besonderer Berücksichtigung der pflanzenbiologischen Verhältnisse. Stuttgart 1888.

**) E. Rathay, Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. Wien 1888.

Fernmesinduktor.

Dr. Männich in Rostock hat unter dem Namen Fernmesinduktor ein Instrument angegeben, welches allgemeine Verwendung zur elektrischen Fernübertragung der Angaben von Mesinstrumenten verschiedenster Art finden kann, sofern dieselben nur eine kleine drehende Zeigerbewegung

auszuführen vermögen. Wir geben eine Beschreibung der Vorrichtung nach der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“, April 1889. Auf der Station A, wo das Mesinstrument (Metallthermometer, Barometer etc.) aufgestellt ist, dessen Angaben nach einem entfernten Ort E hin übertragen

werden sollen, befinden sich zwei mit dünnen, gut isolierten Drähten verdickelte Spulen, eine größere S , deren Rahmen ringförmig ist, und eine kleinere s . Die größere Spule steht fest, während die kleinere, im Innern der größeren befindliche um eine Achse a leicht gedreht werden kann. Mit der kleineren Drahtrolle sind der Hebel h und der Zeiger z durch die Achse a fest verbunden. Das betreffende Meßinstrument (auf der Figur nicht vorhanden) dreht nun vermittelt dieses Hebels die kleinere Spule und zugleich mit derselben den auf eine Skale weisenden Zeiger, welcher durch seine Stellung den jeweiligen Stand des Meßinstrumentes zu erkennen gibt. Da die kleinere Spule mit dem Zeiger fest verbunden ist, so muß jede einzelne Lage derselben auch einer ganz bestimmten Angabe des Meßinstrumentes entsprechen.

Schickt man nun durch die größere feststehende Spule S einen intermittierenden elektrischen Strom, so werden in der kleineren Spule s fortwährend Induktionsströme erzeugt. Die Intensität dieser Ströme hängt wesentlich ab von der Lage der beiden Drahtspulen zu einander. Die Induktionsströme erreichen ihr Maximum, wenn die Windungs-Ebenen beider Rollen einander parallel sind, d. h. wenn die kleinere Rolle sich ganz innerhalb der größeren befindet. Die Stärke der Ströme nimmt aber bei der Drehung der kleineren Spule fortwährend ab, wenn die beiden Drahtrollen sich mehr und mehr der Lage nähern, wo ihre Windungsebenen zu einander senkrecht sind. Ist diese letztere Stellung erreicht, so verschwinden die Induktionsströme gänzlich; dieselben erscheinen jedoch wieder, allerdings in entgegengesetzter Richtung fließend, sobald bei fortgesetzter Drehung die senkrechte Lage überwunden ist, um dann von neuem allmählich anwachsend, bis zum zweiten Maximum nach Wiedereintritt der Parallelität der Windungsebenen gesteigert zu werden.

Aus dem soeben Gesagten folgt, daß einer jeden bestimmten Stellung der kleineren Spule, also auch jeder besonderen Angabe des betreffenden Meßinstrumentes, eine relativ ganz bestimmte Intensität der Induktionsströme entsprechen muß. Um nun die Angaben des Meßinstrumentes von einem entfernten Orte aus kontrollieren zu können, ist folgende Einrichtung getroffen worden.

An der Beobachtungsstation E befindet sich ein ähnliches Rollensystem wie am Orte A . Die Spulen S_1 und s_1 stimmen mit den am Orte A befindlichen Spulen S bzw. s in allen Teilen genau überein. Die größere Rolle S_1 steht fest, die kleinere mit dem Zeiger z_1 verbundene läßt sich dagegen nach Belieben mit der Hand um die Achse a_1 drehen. Die Skale, auf welche der Zeiger z_1 weist, ist der Größe nach genau dieselbe, wie die am Orte A befindliche. Auf jeder Station haben Skale und Zeiger gleiche relative Lagen zu dem Rollensystem. Schickt man nun durch die beiden größeren, stationären Spulen

S und S_1 , welche durch die gut isolierte Drahtleitung L hintereinander verbunden sind, von der Beobachtungsstation E aus mittels der mit einem elektromagnetischen Stromunterbrecher U kombinierten Batterie B einen intermittierenden Strom, so müssen, wie aus dem vorhergehenden leicht ersichtlich, die inducierenden Kräfte dieser beiden Spulen jederzeit einander genau gleich sein. Daraus folgt nun ohne weiteres, daß die Induktionsströme, welche in den kleinen drehbaren Rollen s und s_1 entstehen, stets — aber auch nur dann — dieselbe Intensität besitzen müssen, wenn die relativen Stellungen dieser beiden Spulen dieselben sind, d. h. wenn die Zeiger an beiden Stationen genau auf die gleichen Skalenteile weisen.

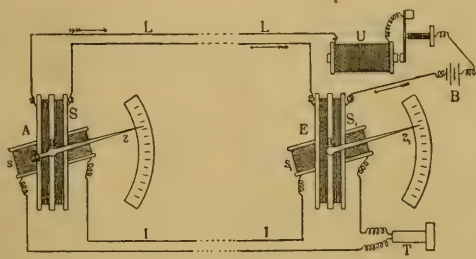
Bei der Kontrolle der Angaben des auf der Station A aufgestellten Meßinstrumentes vom Orte E aus handelt es sich also nur darum, diejenige Stellung des Zeigers z_1 zu finden, bei welcher der in der Spule s_1 entstehende Induktionsstrom mit dem am Orte A erzeugten genau dieselbe Intensität besitzt. Die zu diesem Zwecke notwendige Bestimmung der Stromgleichheit läßt sich nun sehr einfach in folgender Weise ausführen.

Man verbindet die beiden Spulen s und s_1 durch die gut isolierte Doppelleitung l miteinander und zwar in der Art, daß die beiden Induktionsströme den Stromkreis in entgegengesetzter Richtung durchfließen müssen. Sind die Ströme einander gleich, so heben sie sich

gegenseitig auf, und die Leitung erscheint alsdann vollständig stromlos. Als Galvanoskop verwendet man besten ein mit den kleinen Spulen s und s_1 in denselben Stromkreis eingeschaltetes Telephon T . Selbst bei verhältnismäßig nur geringen Unterschieden in den beiden Stromstärken läßt das Telephon ein deutlich hörbares knatterndes Geräusch vernehmen, welches jedoch vollständig verschwindet, sobald Stromgleichheit eingetreten ist.

Um eine Ablesung mit dem Apparat vorzunehmen, verfährt man folgendermaßen. Nachdem mittels der Batterie B der elektromagnetische Stromunterbrecher U in Thätigkeit gesetzt worden, hält man das Telephon an das Ohr und dreht, wenn ein Geräusch vernehmbar, die Spule s_1 mit der Hand so lange um die Achse a_1 , bis das Telephon vollständig verstummt ist. Der Zeiger z_1 weist dann genau auf denjenigen Skalenteil, welcher dem jeweiligen Stande des Meßinstrumentes auf der Station A entspricht.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, erfolgt die Uebertragung durch den Fernmeßinductor in kontinuierlicher Form, d. h. für alle nur möglichen beliebigen Angaben des Meßinstrumentes, und nicht sprunghaft, etwa nur von Grad zu Grad, wie dies bei den meisten, ähnlichen Zwecken dienenden Vorrichtungen der Fall ist. Dieser Umstand dürfte neben der großen Einfachheit des Apparates noch als ein besonderer Vorzug desselben gelten. Die bis-



her angefertigten Instrumente haben ihre Zuverlässigkeit und praktische Brauchbarkeit zur Genüge bewiesen. Selbst bei verhältnismäßig nur kleinen Rollendimensionen werden die Angaben ohne jegliche Schwierigkeit für den Beobachter mit großer Genauigkeit übermittelt, ja man könnte sagen mit Haarschärfe.

Das im vorstehenden erörterte Prinzip des Fernmeßinduktors hat Mönich für einen Apparat zur Uebertragung von Thermometerangaben verwertet. Dieser Apparat eignet sich vortrefflich auch für praktische Zwecke, und ein Exemplar funktioniert in der Brauerei „Friedrichshain“ in Berlin zu voller Zufriedenheit. In dem großen Saale der Brauerei befinden sich je drei Aufgabefinstrumente an den beiden Längswänden und eines an einer Querwand, und sämtliche Apparate werden von der Centralheizungsstelle aus durch einen und denselben Kontrollapparat abgelesen.

Die Benutzung des Telephons involviert, wie die Erfahrungen in der Praxis bewiesen haben, keineswegs eine Unbequemlichkeit. Gewöhnliche Arbeiter vermögen ohne jeg-

liche Uebung genaue Beobachtungen mit dem Apparat anzustellen. Sollten aber Umstände eintreten, welche die Zuhilfenahme des Ohres ausschließen, so kann das Telephon, wie Fröhlich*) gezeigt hat, auch zur sichtbaren Darstellung benutzt werden, indem man die Schwingungen der Telephonmembran auf eine kleine Gasflamme überträgt und diese dann im rotierenden Spiegel beobachtet. Solange das Telephon noch von elektrischen Strömen durchflossen wird, setzt die schwingende Membran die Gasflamme in entsprechende kleine Zuckungen, welche das zu einem Streifen auseinander gezogene Spiegelbild der Flamme am oberen Rande geadt erscheinen lassen. Diese Zuckungen verlieren sich jedoch sofort, sobald nach dem Verschwinden der Induktionsströme die Telephonmembran zur Ruhe gekommen ist.

*) Fröhlich, Optische Darstellung der Vorgänge im Telephon mit Anwendungen. Elektrotechnische Zeitschrift 1887, S. 210. — Ferner Derselbe, Handbuch der Electricität und des Magnetismus, Berlin 1887, S. 291. — Vergl. auch Wallentin, Neuere Forschungen in der Phonographie und Telephonie. Elektrotechnische Rundschau 1888 und Centralzeitung für Optik und Mechanik 1888.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Astronomie.

Von

Professor Dr. C. F. W. Peters in Königsberg i. Pr.

Sonnenfinsternis vom 1. Januar 1889. Einlen des Sauerloffs im Sonnenspektrum. Ungleiche Verteilung der Sonnenflecken auf der nördlichen und südlichen Halbkugel. Parallaxe der Sonne. Oberfläche des Mars. Neue Planeten. Beschaffenheit des Saturnrings und heller Fleck auf demselben. Beobachtungen von Fixsternen durch Planeten. Neue Kometen. Winneckscher Komet. Parallaxen von Fixsternen. 5 Cancri. Veränderliche Sterne. Spektrum von Mira Ceti und R Cygni.

Am 1. Januar 1889 fand eine totale Sonnenfinsternis statt, deren centrale Linie den nordwestlichen Teil der Vereinigten Staaten durchschnitt und deren Beobachtung vom Wetter sehr begünstigt wurde. Für die Untersuchung der mit einer Sonnenfinsternis verbundenen Phänomene war dieselbe insofern nicht besonders geeignet, als die Dauer der Totalität überall nur eine kurze war und nirgends zwei Minuten erreichte. Infolgedessen hat man sich größtenteils darauf beschränkt, die Beobachtungen auf photographischem Wege anzustellen, und da die Linie der Centralität viele günstige Plätze für die Beobachtung darbot, welche in großer Zahl von geübten Beobachtern und Photographen besetzt waren, so ist zu erwarten, daß das genauere Studium der Gesamtheit der photographischen Aufnahmen zu sehr interessanten Resultaten führen wird.

Die meteorologischen Verhältnisse sind in Kalifornien während des Winters im allgemeinen astronomischen Beobachtungen nicht gerade sehr günstig; es muß daher als ein ganz besonderer Glückszufall betrachtet werden, daß, soweit bis jetzt bekannt ist, nur auf zwei Stationen die Beobachtungen insofern bewölkten Himmels veretelt sind. Einen Ersatz für diesen relativ geringen Verlust bietet die außerordentlich große Anzahl von Photographien, welche auf anderen Stationen erhalten wurden.

Die Aufgaben, welche die amerikanischen Astronomen sich gestellt hatten, und deren Lösung auf photographischem Wege angestrebt wurden, waren namentlich folgende:

Es sollte vor allem die Natur der Corona möglichst festgestellt werden. Zu diesem Zwecke erschien es wünschenswert, von derselben möglichst viele, rasch aufeinander folgende Aufnahmen auf verschiedenen Stationen zu erhalten. Da nun der innere (hellere) Teil der Corona nur einer sehr kurzen Expositionszeit von wenigen Sekunden, der äußere und lichtschwächere dagegen einer weit längeren bedarf, so mußten Aufnahmen von sehr verschiedener Expositionszeit gemacht werden, um möglichst allen Bedingungen zu genügen.

Während der Kürze der Zeit war nicht zu erwarten, daß das Spektrum der Corona durch direkte Messungen genau untersucht und namentlich die Lage der darin sichtbaren Linien mit genügender Sicherheit bestimmt werden könnte. Aus diesem Grunde haben die in Willow stationierten Astronomen der Sternwarte der Harvard College in Cambridge es vorgezogen, von dem Spektrum der Corona ebenfalls photographische Aufnahmen zu machen. In der That gelang es ihnen, 20 solche Photographien zu erhalten, deren genaue Untersuchung voraussichtlich zu wichtigen Resultaten führen wird.

Eine Anzahl von Beobachtern hat sich darauf beschränkt, die Umgebung der Sonne photographisch aufzunehmen, zu dem Zwecke der Auffindung etwa vorhandener intramerkurieller Planeten. Die Erfahrungen während der letzten totalen Sonnenfinsternisse haben gezeigt, daß die Zeit der Totalität der Finsternis nicht ausreichend ist, um

nach solchen Planeten zu suchen und die Lage verdächtiger Objekte zu fixieren.

Außer den genannten Aufgaben liegen natürlich noch viele andere vor, wie z. B. photometrische, polarisopische, meteorologische u. s. w., die in ihrer Gesamtheit nur durch eine große Menge von Beobachtern und Apparaten gelöst werden können. An diesen hat es nun bei der letzten Finsternis nicht gefehlt, waren doch z. B. in Cloverdale allein 30 photographische Apparate in Thätigkeit. So ist denn die Anzahl von Aufnahmen auch eine sehr bedeutende geworden, und an manchen Stationen sind gegen 200 Photographien erhalten. Es wird natürlich geraume Zeit dauern, ehe das gesamte Material an gesammelten Beobachtungsdaten einheitlich verarbeitet sein wird. Aus den bisher eingegangenen ziemlich spärlichen Nachrichten ist im wesentlichen nur zu ersehen, daß die Corona ähnlich derjenigen der Jahre 1868 und 1878 war, woraus man auf einen Zusammenhang ihrer Beschaffenheit mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode schließen könnte.

Bzüglich der chemischen Zusammenfügung der Sonnenatmosphäre hat Sanjsei eine interessante Untersuchung ausgeführt, welche beweist, daß die Linien des Sauerstoffs, welche man bisher im Sonnenspektrum gefunden hat, ihre Existenz nur der irdischen Atmosphäre verdanken. Er begab sich nämlich im Oktober v. J. auf die Grand's Mulets und beobachtete auf dieser 3000 Meter über dem Meere befindlichen Höhe das Sonnenspektrum. Das Resultat war, daß selbst bei dieser im Vergleich zu der Höhe der Atmosphäre geringen Erhebung ein großer Teil der Linien des Sauerstoffs vollständig verschwand, und die anderen derartig geschwächt wurden, daß man auch sie mit größter Wahrscheinlichkeit der Wirkung der Atmosphäre zuschreiben kann.

Während wir uns einem Minimum der Sonnenflecken nähern, welches vielleicht schon im Laufe des jetzigen Jahres eintritt, haben, wie Spörer gezeigt hat, während der letzten 6 Jahre die Sonnenflecken der südlichen Sonnenhalbkugel ein sehr merkliches Uebergewicht über die der nördlichen erreicht, so daß sich ihre Zahl wie 20 zu 11 verhält. Schon in früheren Zeiten scheinen ähnliche Verhältnisse stattgefunden zu haben, während von dem Ueberwiegen der Flecken auf der nördlichen Halbkugel bisher nur ein Beispiel (1845—1849) bekannt ist.

In der Versammlung der American Association for the Advancement of Science, welche im August 1888 in Cleveland (O.) stattgefunden hat, berichtete Herr W. Parknes aus Washington über die Resultate der photographischen Aufnahmen des Venusdurchganges vom Jahre 1882. Obgleich dieselben noch nicht definitiv sind, da die Reduktion der Positionswinkel der Venus gegen den Sonnenmittelpunkt noch nicht vollendet ist, so scheint doch in dem bisher erlangten Resultat, welches vorwiegend auf den gemessenen Distanzen beruht, schon eine große Annäherung an die wahre Sonnenparallaxe erreicht zu sein. Der gefundene Wert ist $8''.847$ mit einem wahrscheindlichen Fehler von $0''.012$, und entspricht einer mittleren Entfernung der Erde von der Sonne im Betrage von 149 Millionen Kilometern mit einem wahrscheindlichen Fehler von 1,8 Millionen.

Auf der Oberfläche des Mars sind während der

letzten Jahre zwei sehr merkwürdige Beobachtungen gemacht worden, nämlich die zeitweilige Verdoppelung der „Kanäle“, welche Schiaparelli, und das Verschwinden des „Kontinents“ Libya, welches Perrotin im April und Mai 1888 beobachtet hat. Ueber solche Phänomene werden wahrscheindlich die fortgesetzten Beobachtungen auf der Sternwarte des Mount Hamilton, die durch ungewöhnlich klaren Himmel begünstigt und mit dem lichtstärksten Fernrohr der Erde ausgerüstet ist, im Laufe der Zeit Klarheit verschaffen. Leider haben die vorjährigen Beobachtungen des Mars auf dieser Sternwarte erst im Juli begonnen werden können, während die günstigste Zeit schon in den April fiel; indessen ist das erlangte Resultat trotzdem nicht unwichtig, daß weder eine Verdoppelung der Kanäle noch eine Veränderung des Aussehens der „Libya“ bemerkt worden ist. Bezüglich der höchst interessanten Untersuchungen, welche Schiaparelli im Laufe der letzten Jahre über die Oberfläche des Mars ausgeführt hat, möchten wir auch an dieser Stelle auf einen für weitere Kreise bestimmten und in der Zeitschrift „Himmel und Erde“ veröffentlichten Bericht des genannten Gelehrten verweisen, welcher mit aller eines hervorragenden Mannes der Wissenschaft würdigen Reserve abgefaßt ist und sich von allen weitgehenden Hypothesen fern hält, die von anderen Seiten an seine Beobachtungen geknüpft sind.

Seit dem letzten, im Oktoberhefte v. J. dieser Zeitschrift abgedruckten Berichte sind folgende kleine Planeten entdeckt worden:

Planet (279), entdeckt am 25. Oktober von Palisa in Wien;
Planet (280), entdeckt am 29. Oktober von Palisa in Wien;
Planet (281), entdeckt am 31. Oktober von Palisa in Wien;
Planet (282), entdeckt am 28. Januar von Charlois in Nizza;
Planet (283), entdeckt am 8. Februar von Charlois in Nizza.

Der Planet (279) zeichnet sich dadurch aus, daß er unter allen kleinen Planeten die größte Entfernung von der Sonne hat. Derselbe beträgt 4,31 Erdbahnhalfmesser, während die mittlere Entfernung des Jupiters von der Sonne 5,20, die der Flora 2,20 und die des Mars 1,52 Erdbahnhalfmesser beträgt.

Die Resultate photometrischer Untersuchungen des Saturn, welche Prof. Seeliger in München während der letzten Jahre angestellt hat, sprechen sehr für die Richtigkeit der von D. Cassini zuerst aufgestellten Theorie, wonach die Ringe dieses Planeten aus einer großen Anzahl diskreter Teile bestehen, welche sämtlich selbständige Bahnen um den Hauptplaneten beschreiben. Aus welcherlei Stoffen diese Teile, sowie die ganze Masse des Saturn bestehen, darüber läßt sich nicht einmal eine Vermutung äußern, es ist nur soviel gewiß, daß sie von denjenigen Stoffen, aus welchen die Erde im Mittel zusammengesetzt ist, sich sehr bedeutend unterscheiden, da die mittlere Dichtigkeit des Saturn bei weitem noch nicht die Dichtigkeit des Wassers erreicht. Wenn nun die einzelnen Teile der Ringe so dicht gedrängt sind, daß sie uns in ihrer Gesamtheit wie eine gleichmäßig erleuchtete Scheibe erscheinen, so werden gelegentliche Zusammenstöße benachbarter Teile nicht ausbleiben können, und in ihrem Gefolge werden lokale Temperaturerhöhungen auf dem Ringe notwendig stattfinden müssen. Wenn diese einen solchen Betrag erreichen, daß Teile des Ringes in glühende Dämpfe übergehen, so wird sich dies durch die Anwesen-

heit heller Linien im Spektrum des Saturnrings nachweisen lassen. In der That glaubt N. Lockyer, auf einer Photographie des Ringspektrums helle Linien gefunden zu haben. Auf eine solche lokale Temperaturerhöhung schien auch die Nachricht zu deuten, daß J. Terby in Löwen am 6. und 12. März einen hellen Fleck auf dem Saturnring gesehen habe, eine Beobachtung, welche ebenfalls von C. H. Mac Leod in Montreal gemacht wurde. Indessen geht aus der näheren Beschreibung, welche Terby über das von ihm gesehene Phänomen gemacht hat, hervor, daß dasselbe entweder rein optischer Natur ist, oder die oben erwähnte Annahme über die Beschaffenheit der Saturnringe gänzlich fallen gelassen werden muß. Aus einer Zeichnung des hellen Fleckes, welche in Nr. 2887 der „Astr. Nachr.“ nach Terby's Beobachtung mitgeteilt ist, sind die einzelnen Teile des Fleckes von so verschiedener Entfernung von dem Centrum des Saturn gewesen, daß sich, wenn man von einem festen Zusammenhang zwischen ihnen absteht, unter Zugrundelegung des 3. Keplerschen Gesetzes und der bekannten Umlaufzeit der Saturnsatelliten, für einzelne Teile des Fleckes eine Umlaufzeit von ungefähr 8, dagegen für andere von 15 Stunden ergibt. Daraus würde also folgen, daß in wenigen Stunden der Fleck seine Form gänzlich geändert haben müßte, während Terby ihn am 12. März nicht nur von nahezu gleicher Form und Größe, sondern auch an derselben Stelle wie vor sechs Tagen fand. Wenn demnach eine wirkliche Veränderung eines Teils des Ringes stattgefunden hätte, so würde man annehmen müssen, daß der Ring ein starrer Körper ohne merkbare Rotation ist, während schon Laplace nachgewiesen hat, daß unter dieser Voraussetzung nur ein labiles Gleichgewicht des Ringes stattfinden kann.

Die Rechnungen des Herrn Verberich über Bedeckungen von Fixsternen durch Planeten haben im vorigen Jahre zu der Beobachtung einer Sternbedeckung durch Jupiter auf der Sternwarte des Mount Hamilton und in Winzor (Neu-Südwaales) geführt, welche interessante Ergebnisse über die physikalische Beschaffenheit der Jupitersatmosphäre ergeben hat. Es ist sehr zu wünschen, daß derartige Beobachtungen häufiger angestellt werden, namentlich wäre es wichtig, einige Beobachtungen über Fixsternbedeckungen durch Saturn zu erhalten.

Vom dem am 7. August von Brooks entdeckten Kometen c1888 hat Dr. S. Kreuz folgende Bahnelemente berechnet:

Zeit des Perihels: 31. Juli 1888.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	590 19'
Länge des aufsteigenden Knotens	1019 33'
Neigung der Bahn	74° 12'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	0,903.

Der Komet konnte bis zur Mitte des Oktober mit lichtstarken Fernröhren beobachtet werden.

Am 2. September wurde von Barnard auf der Lick-Sternwarte des Mount Hamilton ein neuer Komet (e1888) entdeckt, der dadurch merkwürdig ist, daß er wahrscheinlich mit einer kurzen Unterbrechung im Frühjahr ein ganzes Jahr hindurch wird beobachtet werden können, wodurch es möglich sein wird, seine Bahn mit ungewöhnlich großer Schärfe zu bestimmen. Folgende Bahnelemente, welche sich auf Beobachtungen vom 4. September bis 17. Februar stützen, sind von A. Verberich abgeleitet worden:

Zeit des Perihels: 31. Januar 1889.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	3100 29'
Länge des aufsteigenden Knoten	3570 26'
Neigung der Bahn	166° 22'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	1,815.

Ferner wurde, ebenfalls von Barnard, am 30. Oktober ein Komet (f1888) entdeckt, dessen Bahnelemente nach N. Spitalers Rechnung folgendermaßen lauten:

Zeit des Perihels: 13. September 1888.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	2910 1'
Länge des aufsteigenden Knotens	1370 36'
Neigung der Bahn	56° 25'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	1,533.

Am 14. Januar fand W. Brooks in Geneva (N. Y.) einen schwachen Kometen (a1889) in 18^h 4^m Rechtsascension und 21° 20' südlicher Declination, der aber infolge ungünstigen Wetters und eintretenden Mondschlusses nicht wieder aufgefunden ist. Endlich wurde am 31. März von Barnard ein Komet (b1889) entdeckt, von dem von Hepperger folgende vorläufige, allerdings noch ziemlich unsichere Elemente berechnet hat:

Zeit des Perihels: 27. Juli 1889.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	2570 27'
Länge des aufsteigenden Knotens	3080 30'
Neigung der Bahn	162° 46'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	1,973.

Von Schäberle auf Mount Hamilton sind dagegen nach einer eingetroffenen Depesche stark abweichende Elemente berechnet worden. Freiherr von Hårdtl, Privatdocent in Innsbruck, hat sich in der letzten Zeit mit einer sehr genauen Verarbeitung des periodischen Winnedeschen Kometen beschäftigt. Bekanntlich hat der Endesche Komet mehrfach zwischen auf einander folgenden Erscheinungen eine Acceleration in seiner Bewegung gezeigt, welche seinen ersten Berechner auf die Annahme führte, daß hierin die Wirkung eines widerstehenden Mittels im Weltraum zu erblicken sei. Der Fajese'sche Komet hat nach den Rechnungen von A. Möller in Lund ähnliche Anomalien nicht gezeigt, indessen war dies nicht besonders auffällig, da er von der Sonne immer um mindestens 1,7 Erdbahnhalfbmesser entfernt bleibt, während der Endesche Komet sich ihr bis auf 0,33 Erdbahnhalfbmesser nähern kann, und weil doch anzunehmen ist, daß die Dichtigkeit eines widerstehenden Mittels bei größerer Entfernung von der Sonne abnimmt. Der Winnedesche Komet kommt der Sonne bedeutend näher als der Fajese'sche, wenn auch nicht so nahe wie der Endesche, und so war es interessant zu untersuchen, ob sich bei ihm ähnliche Anomalien in der Bewegung nachweisen lassen wie bei dem Endeschen Kometen. Das Resultat ist aber ebenfalls ein durchaus negatives gewesen, im Gegenteil fand sich anstatt einer Acceleration eine Retardation in der Bewegung, welche aber bei einer wenig veränderten Annahme über die Masse des Jupiter vollständig verschwand. Letztere fand sich aus den Untersuchungen von Hårdt bis zu $\frac{1}{4047,175}$ der Sonnenmasse, sehr nahe übereinstimmend mit einem Wert, den Schur aus zahlreichen heliometrischen Messungen der Jupitertrabanten abgeleitet hatte.

Dr. Elkin, Astronom der Sternwarte des Yale College in New Haven, hat durch Heliometerbeobachtungen eine Reihe von Parallaxenbestimmungen hellerer Sterne ausgeführt und folgende Resultate gefunden:

Stern	Jährl. Parallax.	Wahrsh. Fehler	Jährliche Eigenbew.
<i>a</i> Tauri	+ 0,116*	0,029	0,202*
<i>a</i> Aurigae	+ 0,107	0,047	0,442
<i>a</i> Orionis	+ 0,009	0,049	0,022
<i>a</i> Canis min.	+ 0,266	0,047	1,257
<i>β</i> Geminor.	+ 0,068	0,047	0,628
<i>a</i> Leonis	+ 0,093	0,048	0,255
<i>a</i> Bootis	+ 0,018	0,022	2,287
<i>a</i> Lyrae	+ 0,034	0,045	0,344
<i>a</i> Aquilae	+ 0,199	0,047	0,617
<i>a</i> Cygni	— 0,042	0,047	0,010

Bemerkenswerth ist die geringe Parallaxe des Sterns *a* Bootis (Arcturus), der eine sehr starke, schon von Halley im Jahre 1718 entdeckte Eigenbewegung hat; — ein negativer Betrag für die Parallaxe bezeichnet natürlich nur, daß sie gänzlich unmerklich ist.

Das dreifache Sternsystem *C* Cancri ist seit mehreren Jahren der Gegenstand eingehender Untersuchungen von Professor Seeliger in München gewesen, der jetzt den Nachweis geführt hat, daß die scheinbar verwickelten Bewegungen des einen der Komponenten sich in ungezwungener Weise durch die Annahme eines vierten, einstweilen unsichtbaren Sternes in dem System erklären lassen. Bezeichnen wir die drei sichtbaren Sterne mit *A*, *B* und *C*, und den unsichtbaren mit *S*, so bewegen sich *A* und *B* um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt, und ebenso *C* und *S* um den ihrigen. Eine gegenseitige Einwirkung der beiden Sternpaare auf einander ist ebenfalls nachweisbar, der Betrag derselben ist aber in Anbetracht der relativ geringen Genauigkeit der Beobachtungen noch nicht mit großer Sicherheit abzuleiten.

Von *J. M. Schüberle* ist die Bahn des Doppelsterns 25 Pegasus, der im Jahre 1878 zuerst von Burnham als doppelt erkannt wurde, berechnet worden, und die Um-

laufzeit zu 22,3 Jahren, die halbe große Achse der Bahn zu 0,96" gefunden worden. Unter Annahme der von Brünnow für diesen Stern gefundenen Parallaxe von 0,054" ergibt sich danach die Summe der Massen 11,8mal so groß wie die Sonnenmasse.

Ein im März 1887 von Espin bei 26 Cygni entdeckter Veränderlicher*), der allmählich schwächer wurde und in der Mitte des Jahres 1887 gänzlich verschwand, ist im August 1888 wieder sichtbar geworden und war von der 8. Größe; er gehört demnach zu den periodisch veränderlichen Sternen. Die Periode des Veränderlichen *R. Lacertae*, dessen Helligkeit zwischen der 9. Größe und gänzlicher Unsichtbarkeit schwankt, ist von Reichmüller neuerdings zu 302,4 Tagen bestimmt, und es ist das nächste Maximum am 27. September d. J. zu erwarten.

Während des vorigjährigen Maximums der Helligkeit des Veränderlichen *Mira Ceti* ist das Spektrum dieses Sternes mehrfach untersucht, und hat sich als eines vom III. Typus mit mehreren hellen Linien gezeigt, von denen einige mit den häufig in Kometenspektren vorkommenden Linien zusammenfallen. Zu demselben Typus gehört das Spektrum des Veränderlichen *R. Cygni*, in dem aber früher keine hellen Linien beobachtet sind, während im August v. J. von Espin eine sehr helle Linie (sponsionierend mit der *F* Linie des Wasserstoffs) darin bemerkt wurde. Seit wann diese Linie sich in dem Spektrum befindet, ist nicht nachzuweisen; eine plötzliche Aenderung der Helligkeit des Sternes hat während der letzten Jahre nicht stattgefunden.

*) Humboldt. Jahrg. 1887. S. 307.

Meteorologie.

Don

Dr. W. J. van Bebbler in Hamburg.

Bestrebungen im Auslande. Allgemeine atmosphärische Bewegungen, Arbeiten von Helmholtz und Oberbeck. Geographische Verteilung der Windgeschwindigkeit in den Vereinigten Staaten und im Russischen Reich. Häufigkeit stürmischer Winde in Großbritannien, an der deutschen Küste und an der Adria. Barometrische Höhenformel. Wittertypen für den Monat März. Sonnenstrahlung und Strahlungsmenge. Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Taupunkt und nächtliches Minimum. Regenverhältnisse Indiens. Niederschläge bei fallendem und steigendem Barometer. Äquatorialgrenze des Schneefalles. Schneefall in Griechenland. Tau und Reif. Verbreitung der Nebel in Deutschland. Londoner Nebel. Sonnenstrahlung und elektrische Erscheinungen. Gewittererscheinungen und absolute Feuchtigkeit. Blitzgefahr und Grundwasser. Blitzableiter. Klimatische Verhältnisse.

Sehr erfreulich für die Entwicklung der meteorologischen Wissenschaft sind die Bestrebungen im Auslande, welche gegenwärtig von verschiedenen Seiten gemacht werden. In Australien ist eine meteorologische Gesellschaft gegründet worden, welche bereits 12 meteorologische Stationen besitzt und sich auch die Aufgabe gestellt hat, meteorologische Beobachtungen von Schiffen zu sammeln und zu verwerten. In neuerer Zeit werden in Australien tägliche Wetterarten veröffentlicht, welche den ganzen australischen Kontinent, Neuseeland und Tasmanien umfassen, wobei von 75 Stationen täglich Wetterbeobachtungen einlaufen. — In Italien tagte vom 14. bis 21. September 1888 die italienische meteorologische Gesellschaft, wobei, außer den geladenen Gästen, 104 Mitglieder erschienen waren. Die Beratung einer Reihe von meteorologischen Gegenständen, sowie die Vorträge zur Unterweisung des Publikums werden jedenfalls einen guten

Erfolg nicht verfehlen. Seit dem 1. August funktioniert an der portugiesischen Küste ein Sturmwarnungssystem, indem durch optische Telegraphen den auf offener See vorbeifahrenden Schiffen auf Wunsch Witterungsnachrichten aus den benachbarten Meeren gegeben werden. — Von den periodisch erscheinenden Publikationen heben wir insbesondere hervor das Jahrbuch des meteorologischen Institutes von Rumänien, die Annalen des meteorologischen Amtes in Argentinien und die Vierteljahrsschau der Gemarkte.

Eine sehr wichtige Arbeit über allgemeine atmosphärische Bewegungen ist von Helmholtz veröffentlicht worden*). Helmholtz gelangt zu dem Ergebnisse, „daß die hauptsächlichste Hemmung der Circulation unserer Atmo-

*) Aus den Sitzungsberichten der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften, 31. Mai 1888; siehe auch Met. Zeitschr. 1888, S. 329.

sphäre, welche verhindert, daß dieselbe nicht außerordentlich viel heftigere Winde erregt, als es thatsächlich der Fall ist, nicht sowohl in der Reibung an der Erdoberfläche, als in der Vermischung verschiedener bewegter Luftschichten durch Wirbel gegeben ist, die durch Aufrollung von Diskontinuitätsflächen entstehen. Im Innern solcher Wirbel werden die ursprünglich getrennten Luftschichten in immer zahlreicheren und deshalb immer dünner werdenden Lagen spiralförmig um einander gewickelt, und ist daher hier durch die ungeheuer ausgedehnte Berührungsoberfläche ein schneller Austausch der Temperatur und Ausgleichung ihrer Bewegung durch Reibung möglich.“ — Eine andere Arbeit von Oberbeck behandelt die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre auf allgemeinem analytischen Wege im Anschluß an die Ausführungen von W. Siemens, woraus sich einige wichtige Resultate in Bezug auf Luftströmungen in den verschiedenen Breiten und Höhen ergeben*).

Ueber die geographische Verteilung der Windgeschwindigkeit, sind in neuester Zeit zwei wertvolle Untersuchungen veröffentlicht worden, eine von Balbo** für die Vereinigten Staaten und eine andere von Kiersznostki*** für das russische Reich. In den Vereinigten Staaten zeigt sich eine merkwürdige Zunahme der Windgeschwindigkeit, an der atlantischen Küste an den am meisten exponierten Orten. Die mittlere Geschwindigkeit beträgt für diese Küste 14,1 Meilen per Stunde. Im Golf von Mexiko beträgt sie 10,4, also nur 75 Proz. der ersten, an den Seenstationen 9,4 und an den der atlantischen Küste nahegelegenen Stationen 8,3 Meilen per Stunde. Die Windgeschwindigkeit wächst mit der geographischen Breite, jedoch in einem unregelmäßigen Verhältnisse, welches hauptsächlich in der sehr verschiedenen Aufstellung der Anemometer liegen dürfte. Was die Jahresperiode der Windgeschwindigkeit betrifft, so finden wir im Osten der Vereinigten Staaten die meisten Maxima im März und die meisten Minima im August, während an den hochgelegenen westlichen Stationen viele Maxima im April eintreten, aber in so großer Unregelmäßigkeit, daß eigentlich der August und September die einzigen Monate sind, in denen für einige Stationen Maxima nicht vorkommen. — Für das russische Reich zeigt sich, daß die Jahresmittel der Windstärke an allen Orten, an welchen die Windbahn mit Sturmtafel oder die Anemometer* sich in derselben Höhe befanden und die Beobachtungen regelmäßig angestellt waren, nur sehr wenig variierten. Die größten Jahresmittel der Windstärke haben die Küstenstationen, wo der stärkere, vom Meere her wehende Wind noch nicht durch die Reibung am festen Boden erheblich abgeschwächt worden ist, besonders groß ist die Windstärke an der Westküste der Dnieper wegen des Vorherrschens der Westwinde (6,3 M. p. Sek.). An den nordwestlichen Ufern des Schwarzen und Asowschen Meeres ist die Windstärke erheblich größer als an den Ostufern (5,7 : 3,5). Ferner ergaben sich folgende Windstärken: Wladimirof 5,3 M. p. Sek., Sabogafee 4,8, Dnegapfsee 5,4, südliches europäisches Rußland 4,3, nördlicher centraler Landstrich der nordwestlichen

und südwestlichen Gouvernements 2,6, Nordost-Rußland 4,1, Kaukasus und Transkaukasien 2,4, Nordwest-Sibirien 3,5, Ost-Sibirien 1,6. Aus allem diesem geht also hervor, daß die Windstärke mit Annäherung an das Meer wächst. Im Winter nimmt die Windstärke im ganzen Gebiete sehr bedeutend zu, mit Ausnahme der Küsten des Kaspiischen Meeres, Ost-Transkaukasien und Ost-Sibirien, woselbst dieselbe im Gegenteil sich zum Minimum abschwächt. Im Sommer tritt die entgegengesetzte Erscheinung zu Tage, indem die Windstärke sich im ganzen Reiche abschwächt, außer im südlichen Teile des Kaspiischen Meeres, im südlichen Teile des Kaukasus und in Ost-Sibirien. Frühling und Herbst bilden, wenigstens für das europäische Rußland, die Uebergangszeiten für die Windstärke, und zwar der Frühling vom Sommermaximum zum Sommerminimum und umgekehrt der Herbst. Bezüglich der Tagesperiode der Windstärke gelangt der Verfasser zu dem bereits früher erkannten Resultat, daß eine größere oder kleinere Tagesamplitude der Windstärke von einer größeren oder geringeren Bevölkerung und dementsprechend einer mehr oder weniger starken Insolation des Bodens, welche auf- und absteigende Luftströmung erzeugt, abhängig ist. Die Tagesamplitude

1^h p.m.
[7^h a.m. + 9^h p.m.]

ist am kleinsten (1,2) für die Ostsee, am größten (1,8) für Ost-Sibirien, so daß also auch hier die Amplitude mit der Entfernung vom Meere zunimmt.

Die Häufigkeit der stürmischen Winde an den Küsten der britischen Inseln ist für den Zeitraum 1871 bis 1885 bestimmt worden*). Wir fügen diesen Zahlenwerten noch diejenigen von einigen Stationen der deutschen Küste und der Abria**) hinzu, wobei sich die letzteren auf Dauer in Stunden beziehen (überhaupt sind diese Zahlen nur als Relativzahlen zu betrachten).

	Jen.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahre
Großbr.	17	12	12	4	1	1	1	3	6	13	16	14	
Borkum	10	6	12	4	6	9	3	8	9	19	17	14	9,8
Samtarg.	14	13	10	4	6	2	6	8	5	18	14	16	9,2
Warnem.	17	15	19	7	7	7	7	7	7	17	14	20	19,1
Memel	16	11	11	4	5	2	4	7	8	17	15	19	10,0
Bola	42	18	50	25	34	4	7	7	17	30	29	34	29,5
Astoria	45	38	62	78	62	24	15	14	22	51	60	50	51,8

Eine einfache, für die Praxis sehr zu empfehlende barometrische Höhenformel, welche ohne Tafel und ohne Nachschlagen der Konstanten barometrische Höhenbestimmungen sowohl, als die Reduktion von Barometerständen auf das Meeresniveau mit dem geringsten Aufwand von Rechnung und mit einer für gewöhnlich genügenden Genauigkeit vorzunehmen ermöglicht, ist von Røppen gegeben worden***). Die Formel lautet:

$$h = 60 (B - b) \times \frac{267 + t}{762 + b}; \quad B - b = \frac{h}{60} \times \frac{762 + b}{267 + t}$$

wobei bezeichnen: B den Barometerstand im Meeresniveau, b denjenigen in der Höhe h und t die mittlere Temperatur der ganzen betreffenden Luftsäule, wobei wegen Abnahme der Temperatur mit der Höhe eine bestimmte Annahme gemacht wird (gewöhnlich 0,58° C. für jede 100 m).

Schon häufiger hatte ich Gelegenheit, in dieser Zeitschrift auf gewisse Wetterlagen aufmerksam zu machen, welche für die Witterungsorgänge in unseren Wintern

*) Naturwissenschaftliche Rundschau 1888, Juni, und Met. Zeitschr. 1888, S. 305.

**) Met. Zeitschr. 1888, S. 285.

***) Repert. der Meteorologie, Bd. XII, Nr. 3, Petersburg 1889.

*) Rep. of the Met. Council for the year ending March 1887.

**) Annalen der Hydrographie u. 1888, Heft 7.

***) Met. Zeitschr. 1888, S. 369.

charakteristisch sind (vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1888, S. 222). In neuerer Zeit hat Zeissere de Vort*) sich die Aufgabe gestellt, auch für die Frühlingsmonate solche Wittertypen aufzustellen, und zwar zunächst für den Monat März. Es zeigte sich, daß die für diesen Monat aufgestellten Typen auf die Wintertypen sich zurückführen lassen, nur ist ihr Charakter wegen der veränderten Insolation ein etwas anderer.

Bisher wurde angenommen, daß, wenn die Temperatur der Sonne sinken würde, auch die Energie der Ausstrahlung abnehmen müsse. Auf Grund der Thatsachen, daß die Strahlungskraft mit der Form des Materials veränderlich ist, daß die Elemente weniger Wärme ausstrahlen als ihre Verbindungen und bei hohen Temperaturen zusammengefügtere Verbindungen in einfachere übergehen, zeigte Mitten**), daß die Temperatur der Sonne und ihre ausgestrahlte Wärmemenge einander nicht proportional zu sein brauchen. Also je heißer die Sonne, desto einfacher ihre Molekular-Konstruktion und um so geringer verhältnismäßig ihr Ausstrahlungsvermögen.

Die Bestimmung der wahren Lufttemperatur ist mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verknüpft und diesen Gegenstände hat man in neuester Zeit von vielen Seiten eine große Aufmerksamkeit zugewandt. Eine eingehende und in vieler Beziehung lehrreiche Studie über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur ist von Köppen veröffentlicht worden***). Es ergibt sich als zweckmäßig, das Thermometergefäß möglichst klein zu nehmen und ebenso die Beschirmung von möglichst geringer Masse, so daß dieselbe nur die Abhaltung der Niederschläge ermöglicht. Die Aufstellung geschehe auf einem beschatteten und der Luftbewegung möglichst ausgesetzten Orte, so daß eine Aufspeicherung der Wärme am Thermometer und in dessen Nähe möglichst vermieden wird.

Bekanntlich wird die Ermittlung des Taupunktes vielfach angewandt zur Vorhersage des Nachtfrostes. Auf Veranlassung einer Untersuchung von Wolny, welche auf einem halbjährigen Beobachtungsmaterial beruhte und die zu ungünstigen Resultaten führte, hat Lang eine sehr umfassende Arbeit veröffentlicht†), in welcher derselbe darthut, daß das Temperaturminimum der Luft im Durchschnitt bei weitem nicht ganz auf jenen Betrag sinkt, welchen es nach dem gleichzeitigen Taupunkte erreichen könnte, vielmehr nach dem zehnjährigen Durchschnitt der vier Monate April, Mai, September und Oktober, in denen die Nachtfrostperiode überhaupt angezeigt erscheint, dem um 8 Uhr abends bestimmten Taupunkte vollkommen gleichkommt. „Diese Thatsache stellt sich nicht etwa dadurch heraus, daß die algebraische Summe aller Abweichungen des Taupunktes vom Temperaturminimum zwar nahezu = 0 ist, aber die Abweichungen nach jeder Seite hin groß sind; vielmehr ist die Anzahl derselben unter 2,5° weitaus überwiegend und dabei die Anzahl der negativen Abweichungen (d. h. Temperatur wie Taupunkt) etwas größer, ihr Zifferbetrag also kleiner als jener der entgegengesetzten Art. Die Grund-

sage der Nachtfrostprognose ist demnach als zu Recht bestehend festgestellt und der auch im Vorbergegangenen übrigens noch eigens bewiesene Satz selbstverständlich: Die durch Ermittlung des Taupunktes zu stellende Nachtfrostprognose läßt nur in äußerst seltenen Fällen das Herabsinken des Temperaturminimums unter den Gefrierpunkt nicht erkennen, ist also eine hinreichend sichere.“

Ueber die Regenverhältnisse Indiens ist eine umfassende und bedeutsame Untersuchung von Blanfort gemacht worden, die wir im Jahrgange 1888 dieser Zeitschrift ausführlich besprochen haben, so daß wir hier auf diese Besprechung verweisen können. — Interessant ist eine kleine Zusammenstellung über das Verhältnis des bei fallendem und steigendem Barometer stattfindenden Niederschlags für die Station Laibach in dem Zeitraum 1866 bis 1879, die wir hier wiedergeben wollen*):

	Okt.-März	April-Sept.	Jahr	Zahl der Tage
	mm	mm	mm	
1) Fallendes Barometer	1558	795	2351	53
2) Fall.-steig. Barometer	465	831	1296	27
3) Steigendes Barometer	916	2279	3195	72
4) Steig.-fall. Barometer	—	68	68	2
5) Stationäres Barometer	70	247	317	7

Es fallen also hier (für Süddeutschland und die Nordalpen gilt daselbe) die Niederschläge vorwiegend bei steigendem Barometer, eine Regel, die für das nördliche Deutschland jedenfalls nicht gelten dürfte. — Die Äquatorialgrenze des Schneefalls ist von H. Fischer behandelt worden**). Es zeigt sich ein ziemlich scharfer Gegensatz zwischen der Nord- und Südhemisphäre. Ein Vergleich der Schneefallsgrenzen mit dem Verlauf der Isothermen des kältesten Monats zeigt, daß auf der Nordhemisphäre die mittlere Schneefallsgrenze auf dem Atlantischen Ocean ungefähr den Januar-Isothermen 8 bis 9° C., auf dem Pacificischen denjenigen von 6 bis 9° C. folgt, während die äußerste Schneefallsgrenze sich fast durchweg den Isothermen von 10° C. anschmiegt. Auf der südlichen Hemisphäre dagegen entspricht die Lage der mittleren Schneefallsgrenze ungefähr der Juli-Isotherme 10° C., die der äußersten Schneefallsgrenze der Juli-Isotherme 12 bis 14° C. — Nach A. Philippson***) reicht in Afrika der Schneefall nur an wenigen Tagen des Jahres bis zum Meeresniveau und bleibt dort nur einige Stunden liegen, indessen ist der Schneefall ein jedes Jahr eintretendes Phänomen. Viel schneereicher scheint schon die böotische Niederung zu sein. Eine wichtige Wetterseide stellt die Gebirgsreihe des Rithäron, Parnassos und Pentalikon dar, welche im ostwestlichen Richtung Böotien von Attika scheidet, insbesondere dann, wenn der Schnee bei Nordwind fällt. Während in Attika und Korinthia fast jedes Jahr bis zum Meeresniveau Schnee fällt, ist an der Ost-, Süd- und Westseite Schneefall ein besonderes Ereignis. Höhen über 1500 m sind im Winter in der Regel in einen Schneemantel gehüllt und zwar von Mitte Dezember bis Mitte März, Mitte Mai haben selbst die höchsten Berge des Peloponnes (2400 m) keine zusammenhängende Decke, sondern nur noch Schneefelder aufzuweisen, indessen halten

*) Annales du Bur. centr. mét. de France, Paris 1885.

**) Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh 1888.

***) Aus dem Archiv der Gewarte 1888, Nr. 2.

†) Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern, Bd. X.

*) Met. Zeitschr. 1888, S. 372.

**) Inauguraldissertation, Leipzig, in: Mitteilungen des Vereins für Erdkunde, 1888.

***) Met. Zeitschr. 1889, S. 59.

sich diese im Hochgebirge länger, als wir es in entsprechender Höhe bei der südlichen Lage des Landes erwarten sollten.

Man bezeichnet den Reif gewöhnlich als gefrorenen Tau, indessen sind die Bedingungen, unter welchen sich diese beiden Formen des Niederschlages bilden, sehr verschieden, wie Mitlen in einer seiner neuern Untersuchungen nachgewiesen hat*). Wenn Eis durch irgend ein Mittel aus dieselbe Temperatur abgekühlt worden ist, wie Wasser, so ist seine Dampfspannung geringer als die des Wassers. Haben wir also eine Oberfläche von Wasser und eine von Eis von derselben Temperatur, dann wird der Dampf vom Wasser zum Eis übergehen, weil der Dampfdruck des Wassers größer ist als der des Eises. Die Luft, welche für eine Wasseroberfläche gesättigt ist, ist überfättigt für eine Eisfläche. Etwas Ähnliches geschieht bei der Reifbildung. Wenn die Luft sich abkühlt, dann erfolgt Kondensation an den Staubeilchen, die stets in derselben schweben, und es entsteht Nebel. Diese in der Luft kondensierte Feuchtigkeit scheint immer die flüssige Form zu haben, wenigstens bemerkt man auch bei Frostwetter nichts, was darauf hinweist, daß die Teilchen gefroren sind. Rein optisches oder sonstiges Phänomen existiert, wie es vom gefrorenen Nebel in der Atmosphäre zu erwarten wäre. Daß die Temperatur der Luft weit unter dem Gefrierpunkte liegt, ist kein Beweis, daß die Nebelteilchen fest sein müssen, da bekanntlich Wasser, selbst in Berührung mit festen Oberflächen und mit günstigen Kernen, um Gefriercentra zu bilden, noch bei einer Temperatur weit unter dem Gefrierpunkte flüssig bleibt. Dünne Hälute und kleine Tropfen scheinen schwer zu frieren; oft sieht man die Nachtstrahlungs-Thermometer viele Grade unter dem Gefrierpunkte abgekühlt und doch die an ihrer Oberfläche kondensierte Haut im flüssigen Zustande. Hiermit scheint es also in Uebereinstimmung, daß die Nebelteilchen beim Frostwetter flüssig sind. Wenn nun Wasserteilchen bei frostigem und nebligem Wetter in der Atmosphäre herumfliegen und der Druck des Dampfes in der Luft somit dem einer flüssigen Oberfläche entspricht, so wird er größer sein als der Dampfdruck für Eis bei derselben Temperatur. Unter diesen Umständen wird die Luft sich rasch von einem Teile ihres Dampfes entlasten, wenn sie mit einer Erdoberfläche in Berührung kommt. Dieses scheint der Grund zu sein, warum der Raufreif nach der Richtung hin wächst, aus welcher die Luft anlangt, weil die Luft, da sie überfättigt ist, mit der ersten Eisfläche, mit welcher sie in Berührung kommt, sich des Wasserdampfes entlastet und nicht wie bei der Taubildung erst durch besondere Umstände veranlaßt zu werden braucht, ihren Dampf abzugeben. Während dieses extreme Fälle sind, gibt es noch Zwischenzustände, in denen sich sowohl Tau als Reif in fast gleicher Weise zu bilden scheinen. An exponierten Glasplatten findet man in manchen Nächten eine sehr starke Reifbedeckung auch an allen Ranten, dagegen bildet sich in anderen Nächten kein Reif an den dem Winde zugekehrten Ranten; die Luft muß erst eine Strecke über die Platte ziehen, um sich für die Ablagerung der Feuchtigkeit genug abzukühlen. Ersteres tritt ein bei Windstille, wenn die Luft

nahezu gesättigt ist, letzteres bei lebhafterem Winde, blauem Himmel und nicht gesättigter Luft. Dieser Nebel scheint die allgemeine Bedingung für das Wachsen des Raufreises zu sein, und nach der oben gegebenen Erklärung ist er notwendig. Da die Strahlung durch den Nebel gehindert wird, so entsteht in jenen Nächten, in denen sich der Reif reichlich bildet, wenig oder gar kein Tau. Die Taubildung verlangt als erste Bedingung klare, die Ausstrahlung und Abkühlung der Körper begünstigende Luft, die Raufreibildung Nebel, wobei die Strahlung keine Rolle spielt.

Ueber die Verbreitung der Nebel in Deutschland, insbesondere an den deutschen Küsten hat H. Meyer eine interessante Arbeit veröffentlicht*). Die jährliche Zahl der Nebeltage ist insbesondere von der lokalen Lage des betreffenden Ortes abhängig; so hat Hamburg 130, Kassel 123, aber Berlin nur 18 Nebeltage im Jahre. Die folgende Tabelle gibt die mittlere Anzahl der Tage mit Nebel, die Verteilung der Nebeltage auf die Jahreszeiten in Prozenten der Gesamtzahl des Jahres und die mittlere Länge der Nebelperioden, d. h. die mittlere Anzahl der einander ohne Unterbrechung folgenden Tage mit Nebel:

	Mittlere Zahl der Nebeltage					Verteilung der Nebeltage in Prozenten					Mittlere Länge der Nebel				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Berlin	49	20	8*	24	94	45	21	8	25	3,8	2,3	1,7	2,3	2,7	2,7
Spit.	24	6	1*	12	43	56	15	8	20	3,8	1,4	1,2	1,4	1,6	1,6
Hamburg	62	22	10*	45	139	41	17	8	35	3,3	1,8	1,3	2,6	2,4	2,4
Kiel	81	15	4*	23	77	41	20	11	29	2,2	1,7	1,5	1,8	1,9	1,9
Warnemünde	36	12	4*	18	55	47	20	8	25	2,9	1,5	1,3	1,6	1,7	1,7
Swinemünde	26	10	7	18	62	42	17	12	29	2,0	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7
Neufahrwasser	29	7	4*	20	29	30	25	12	34	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3
Rast.	28	26*	31	38	123	23	21	25	31	2,7	1,7	2,3	2,6	2,2	2,2
Berlin	20	1	1*	5	18	56	8	6	30	1,4	1,1	1,0	1,2	1,3	1,3
Breslau	29	9	2*	28	67	41	14	3	42	2,2	1,4	1,1	2,1	2,0	2,0
Karlshöhe	17	2	3	11	33	50	7	9	35	2,1	1,1	1,3	1,7	1,7	1,7
Friedrichshafen	16	5	3*	13	36	42	13	8	37	2,1	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8

Die folgende Tabelle veranschaulicht die wahrscheinliche Nebelbauer pro Nebeltage in Stunden:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Berlin	8,9	5,3	3,7	5,5	5,9
Spit.	11,6	15,4	18,8	9,9*	13,9
Hamburg	8,4	3,8	2,8*	6,2	5,3
Kiel	9,0	3,6	2,2*	4,4	4,8
Warnemünde	10,5	5,4*	5,8	7,4	7,3
Swinemünde	10,0	7,1	2,7*	6,5	6,6
Neufahrwasser	9,3	7,1	3,0*	8,3	6,9
Rast.	3,1	1,0*	1,2	3,6	2,2
Berlin	3,2	1,5	4,0	1,8*	5,9
Breslau	3,8	2,2*	4,0	2,3*	2,9
Karlshöhe	10,4	6,0	0,9*	5,5	6,7
Friedrichshafen	11,7	4,1	0,9*	7,3	6,0

Nach einem Vortrage Ruffells**) werden die Londoner Nebel durch mechanische Verbindungen von Wasserteilchen mit feinen Kohlen- oder Aufsteigern erzeugt. Sie entstehen bei Windstille, niedrigerer Temperatur am Erdboden als in der Höhe von einigen 100 Fuß, großer relativer Feuchtigkeit der Luft, wolkenlosem Himmel und freier Ausstrahlung in den Weltraum. Die Dunkelheit und die eigentümliche Färbung sind am stärksten, wenn in den Häusern eine große Menge Kohlen verbrannt wird, in den Nachstunden und an warmen Sommertagen seht gewöhnlich dichter Nebel. Gewöhnlich sind die ersten Morgenstunden im Sommer die einzigen, in denen man

*) Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh, Vol. XIV, nr. 123, p. 121. Naturwissenschaftliche Rundschau 1888, Nr. 22, S. 278.

**) Annalen der Hydrographie und mar. Met. 1888, S. 155.

**) Nature, Bd. 39, S. 34, Refer. in Wet. Zeitg. 1889, S. 33.

einen guten Ueberblick über die Stadt haben kann, dann an schönen Nachmittagsstunden im Sommer, da Herdfeuer nicht brennt. „Die Entstehung eines Londoner Nebels ist wahrscheinlich diese: Gewöhnlicher weißer Nebel deckt die Stadt um 6 Uhr morgens; etwa eine Million von Feuerherden wird kurz nachher geheizt, die Luft füllt sich mit ungeheuren Rauchmengen, Verbrennungsgasen, welche Kohlentheilen mitführen. Sobald sich diese Partikeln auf die Lufttemperatur oder noch unter dieselbe abgekühlt haben werden, setzen sich die schon vorhandenen Wassertropfen und wohl noch fondonstierter Wasserdampf an. Eine dicke Schichte solcher Partikeln hält das Licht ab; sehr geringe Mengen fein verteilter Kohle können das Sonnenlicht ganz verdecken, wie eine Aufschicht auf Glas. Der Rauch verhindert die schief auffallenden Sonnenstrahlen, den weißen Nebel am Boden zu erreichen und aufzulösen; der Nebel strahlt Wärme gegen den Weltraum und gegen den kälteren Erdboden aus, ohne Ersatz von den Sonnenstrahlen zu erhalten.“ Auf die Lebenskraft der Bevölkerung Londons muß der Lichtmangel von großem Einflusse sein. In den drei Wochen vom 24. Januar bis zum 14. Februar der großen Nebel von 1880 war in London der Ueberfluß an Todesfällen 2994, während wohl zehnmal so viele Krankheitsfälle durch das Zusammenwirken von Rauch und Kälte veranlaßt wurden (1. bis 7. Februar Zahl der Todesfälle durch Keuchhusten 248, durch Bronchitis 1223).

Ueber den Einfluß der Sonnenstrahlung auf die elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre hat Svante Arrhenius eine interessante Abhandlung veröffentlicht, welche zu folgenden Hauptresultaten führte^{*)}: Die Luftpolektricität ist viel größer bei klarem als bei bewölkttem Himmel, was mit den Erfahrungen aller anderer Beobachter übereinstimmt. Die Luftpolektricität scheint in keinem einfachen Zusammenhange mit der relativen Feuchtigkeit zu stehen, indem das Hygrometer ungefähr dieselbe Stellung hat bei den Maxima wie bei den Minima der Luftpolektricität. Dagegen zeigt sich eine sehr ausgesprochene Beziehung zwischen Luftpolektricität und Gewitter, indem das eine Phänomen sein Maximum hat mit dem Minimum des anderen. Noch ausgeprägter ist der Parallelismus zwischen dem Gange des Altimeters und demjenigen der Luftpolektricität, indem die Sonnenstrahlung nach Ansicht des Verfassers der wichtigste Faktor für den Transport der negativen Elektricität der Erde auf die Wolken ist. Der Verfasser nimmt an, daß unsere Erde mit einer gewissen Quantität negativer Elektricität geladen

ist, welche auf der Erdoberfläche und auf den in der Atmosphäre schwebenden flüssigen oder festen Partikeln verteilt ist. Da diese Partikeln immer wieder zur Erde zurückfallen, so kann unsere Erde ihre Ladung nicht ändern, wohl kann die Elektricität örtlich zeitweise sehr verschieden sein. — C. Berg fand, daß Gewittertage von gewitterlosen durch eine hohe absolute Feuchtigkeit ausgezeichnet waren und daß stets ein Maximum der absoluten Feuchtigkeit kurz vor Vorübergang des Gewitters oder vor seinem Maximum sich zeigte. Zwei aufeinander folgende Gewitter waren stets durch ein relatives Minimum der absoluten Feuchtigkeit geschieden^{*)}. Einen Zusammenhang der Schwankungen der Blitzgefahr mit denjenigen des Niederschlages bezw. des Grundwasserstandes hat Lang aufgefunden^{**)}. Dem Ansteigen von Niederschlag oder Grundwasser in der Zeit von 1856–71 und 1874–77 entsprechen Senkungen der verheerenden Witze und den Senkungen der ersten 1844–47, 1850–57, 1861–65, 1867 und 1874 und 1881–85 Steigerungen der Blitzgefahr. Bekanntlich ist der trockene Erdboden für die Elektricität ein schlechter Leiter; es wird also bei gleich großer elektrischer Spannung der successive Ausgleich um so mehr behindert, dagegen aber die Energie der sprungweisen Entladungen, d. h. der Blitzschläge, um so mehr gesteigert werden, je mächtiger die isolierende Schicht ist, was ja vom Stande des Grundwassers abhängt. Es ist eine bekannte Thatsache, daß in den meisten Gebietsteilen Centraluropas die Blitzgefahr seit 1856 in rascher Zunahme begriffen ist, ohne daß ein analoges Sinken des Grundwassers vorhanden ist. Es muß daher diese rasche Zunahme der Blitzgefahr in einer andern Ursache gesucht werden. — In der Versammlung der Britisch Association zu Bath 1888 fand im Anschluß an zwei Vorträge von D. Lodge eine eingehende Diskussion über Blitzableiter statt, deren Resultat sich kurz folgendermaßen so fassen läßt: Zahlreiche Blitzableiter bieten der Fläche Schutz. Man sollte, wenn möglich, das ganze Land mit Blitzableitern schützen, um den Entladungen vorzubeugen. Wenigleich für Verbesserungen noch Raum ist, so ist man doch mit den Blitzableitern auf dem besten Wege.

Ueber die klimatischen Verhältnisse der verschiedenen Länder, insbesondere der Tropengegenden, sind zahlreiche, meist kleinere Arbeiten erschienen, über welche in der meteorologischen Zeitschrift meistens referiert worden ist, weshalb wir auf diese verweisen.

^{*)} Met. Zeitschr. 1888, S. 297, 348.

^{*)} Reperi. für Meteorologie, Bd. XI, Nr. 13, Petersburg 1888.

^{**)} Meteorol. Beobachtungen in Bayern, Bd. IX, München 1887.

Oceanographie.

Don

Kapitänlieutenant a. D. Rottok in Berlin.

Strömungen in der Ostsee. Weitere oceanographische Beobachtungen in der Ost- u. Nordsee. Cessleelungen im Atlantischen, Stillen und Indischen Ocean. Afste und Klppen. Glutwelle im Bismarck-Archipel und Kaiser-Wilhelms-Land.

Strömungen in der Ostsee. Seitdem vor vier Jahren zwischen den Inseln Bornholm und Rügen zur Bezeichnung des dort in der frequenten Wasserstraße liegenden, für die Schifffahrt gefährlichen Adlergrundes von seiten der kaiserlichen Marine ein Feuerschiff ausgelegt ist,

werden daselbst auf diesem Schiffe außer meteorologischen auch regelmäßige Strombeobachtungen angestellt, welche bei der freien Lage des Feuerschiffes, mitten in der Ostsee, in der Mitte zwischen der deutschen und schwedischen Küste und entridt den lokalen Einflüssen des Landes besonders

geeignet erscheinen, über die horizontale Wassercirculation dieses Bassins Aufschluß zu erteilen. Die Untersuchungen der Beobachtungen des ersten Jahres*), welche einen Zeitraum von 294 Tagen umfassen, in welchen der Strom alle zwei Stunden gemessen wurde, liefern schon recht interessante Resultate und geben in besonderen wertvolle Beiträge zu der Kenntnis der Abhängigkeit der Meeresströmungen von den Winden. Die Beobachtungen wurden mittels eines Arvidsson'schen Strommessers und eines Stromrichtungszeigers von Irmingier in einer Tiefe von 5 m ausgeführt.

Aus den Beobachtungen geht zunächst hervor, daß eine regelmäßige, vorwiegend nach einer bestimmten Richtung gehende Bewegung des Wassers nicht stattfindet, daß vielmehr die Strömungen in Richtung, Stärke und Dauer vollkommen unregelmäßig wechseln, in den meisten Fällen den vorherrschenden Winden folgen und von ihnen abhängig sind. Von 269 gemessenen Strömungen fallen 78 in die Richtung, zwischen Nord und Ost, 116 zwischen Ost und Süd, 53 zwischen Süd und West, 46 zwischen West und Nord. Entsprechend dem Vorherrschenden westlicher Winde waren die südöstlichen Strömungen sowohl der Zahl als der Stärke nach die vorwiegendsten. Die Stärke der Strömung war in den meisten Fällen eine sehr geringe, bei zwei Drittel der Zahl blieb der Betrag unter 10 km in 24 Stunden. — Die Abhängigkeit der Stromrichtung von der des herrschenden Windes trat in der ekkantesten Weise hervor. Wenn diejenigen Strömungen, welche von der Richtung des Windes um mehr als 90° abweichen, als nicht mit dem Winde gleichlaufend angesehen werden, dagegen diejenigen Strömungen, deren Richtungsabweichung von dem Winde weniger als 90° beträgt, als mit dem Winde gleichlaufend, so waren von 226 beobachteten Fällen 194 oder 86% gleichlaufend, 32 oder 14% nicht gleichlaufend. Das Verhältnis wird ein noch schrofferes, wenn nur diejenigen Tage in Betracht gezogen werden, an welchen die Windstärke nicht weniger als 3 und die Stromgeschwindigkeit nicht weniger als 6 km in 24 Stunden betrug. In 131 solcher Fälle wurden 126 oder 96% mit dem gleichlaufenden Strömungen, 5 oder 4% entgegengesetzter beobachtet. Um auch eine etwaige Abhängigkeit des Stromes von dem Winde des vorhergehenden Tages festzustellen, da eine solche Nachwirkung in einer Tiefe von 5 m unter der Oberfläche, in welcher sich der Meßapparat befand, nicht unwahrscheinlich war, wurde eine ähnliche Zusammenstellung mit diesen Winden gemacht, wobei sich allerdings ein Gleichlaufen von Wind und Strom in 72% aller Fälle herausstellte, was jedoch in vielen Fällen in der Uebereinstimmung des Windes desselben und des vorhergehenden Tages seinen Grund haben mag. Das letztere wird wahrscheinlich bei einem Vergleich beider, d. h. der Uebereinstimmung der Stromrichtung mit der herrschenden und mit der vorhergehenden Windrichtung; hierbei ergibt sich eine bedeutende Uebereinstimmung, 85% zu 15%, der ersteren, selbst bei plötzlicher großer Veränderung der Windrichtung folgt der Strom alsbald dieser Drehung. Jedenfalls ist es als sicher anzunehmen,

daß der Einfluß des Windes auf die Stromrichtung sich an dem ersten Tage bis zu einer Tiefe von mindestens 5 m bemerkbar macht.

Bei näherer Untersuchung über den Grad der Uebereinstimmung oder Abweichung zwischen Wind- und Stromrichtung konnte festgestellt werden, daß eine genaue Uebereinstimmung allerdings selten stattfindet, vielmehr der Strom in der Regel nach rechts, im Durchschnitt um 28°, von der Richtung des herrschenden Windes abweicht. Zu diesen Untersuchungen wurden nur diejenigen Fälle herangezogen, in denen der Wind den Tag über beständig war und Strom- und Windrichtung um weniger als 90° differierten.

Von 194 solchen Tagen wich die Stromrichtung von derjenigen des Windes an 150 Tagen nach rechts, an 34 Tagen nach links ab, an 10 Tagen war keine Abweichung (d. h. unter 5°) vorhanden. Die mittlere Abweichung nach rechts betrug 37°, die nach links 23°. Das Ueberviegen der Rechtsabweichung gegen die Linksabweichung tritt noch entschiedener hervor, wenn nur die Tage mit größerer Windstärke (über 3) und Stromgeschwindigkeit (über 6 km in 24 Stunden) berücksichtigt werden; von 126 solchen Tagen weicht der Strom 107mal nach rechts, 13mal nach links vom Winde ab, 6mal stimmen Strom und Wind überein; die mittlere Abweichung nach rechts beträgt 36°, diejenige nach links 13°. — Da diese vorwiegende Abweichung der Stromrichtung nach rechts nicht wohl durch lokale Beeinflussung oder den Verlauf der umgebenden Küsten begründet werden, auch nicht als Nachwirkung vorhergegangener Winde angesehen werden kann, da die Winde bekanntlich in unseren Breiten in den meisten Fällen von links nach rechts drehen, demgemäß eine entgegengesetzte Abweichung des Stromes nach links von der herrschenden Windrichtung zur Folge haben müßten, so scheint die Annahme, daß jene Rechtsabweichung auf die Erdrotation zurückzuführen ist, eine wohlberedigte.

Auch zwischen der Geschwindigkeit der Strömung und der Stärke des Windes läßt sich ein enger Zusammenhang erkennen, und gestatten die Beobachtungen ein bestimmtes Verhältnis zwischen beiden abzuleiten. Nach denselben ergibt sich für eine Windstärke von

0—2	3 km
2,5—3	5 "
3,5—4	7 "
4,5—5	10 "
5,5—6	13 "
6,5—7	15 "
7,5—8	18 "
8,5—9	21 "

als mittlere Stromgeschwindigkeit in 24 Stunden.

Weitere oceanographische Beobachtungen in der Ost- wie Nordsee zur Bereicherung unserer Kenntnis über die physikalischen Eigenschaften dieser Gewässer hat im vorigen Sommer Sr. Maj. Kadettenschiff „Niobe“, unter Kommando des Kapitäns zur See Aschenborn, auf ihren Kreuzzügen sowohl in See als auch während ihres Aufenthaltes in verschiedenen Häfen an der deutschen, dänischen, norwegischen und britischen Küste ausgeführt. Die Beobachtungen erstreckten sich außer auf Tiefenmessungen auf Bestimmung der Temperatur und

*) Bearbeitet von L. Dinklage, Abteilungsvorsteher der deutschen Seewarte. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 1888.

des specifischen Gewichtes des Wassers an der Oberfläche und auf dem Meeresboden sowie seiner Durchsichtigkeit. Die Lotungen konnten bei dem flachen Wasser (die größte gemessene Tiefe betrug 102 m) alle mit dem gewöhnlichen Bleiesslot angestellt werden, nur zu Versuchszwecken fanden gleichzeitig noch besondere Tiefenmesser Verwendung, die Wassertemperaturen wurden durch das bekannte Umkehrthermometer Negretti-Zambrafcher Konstruktion, das specifische Gewicht mittelst Krömmeter bestimmt. Zu den Untersuchungen über die Durchsichtigkeit des Wassers wurde eine weiß gemalte Segeltuchscheibe von 2 m Durchmesser benutzt, indem dieselbe bei stillliegendem Schiff auf der Schattenseite desselben an einer Kolkleine versenkt und die Tiefe bestimmt wurde, bis zu welcher sie dem Auge sichtbar blieb. Die Oberflächentemperatur des Wassers variiert naturgemäß mit der Lufttemperatur, im August lag dieselbe sowohl in der Ost- wie Nordsee zwischen 14° und 17° C., während die Temperatur am Meeresboden der Ostsee — in der Nordsee ist dieselbe nicht gemessen — von 3,7° bis 5,9° schwankte; die letztere nahm von Westen nach Osten ab ohne sichtbaren Grund — die Tiefen waren unwesentlich verschieden — die Oberflächentemperatur des Wassers bei den Messungen war im Osten sogar noch etwas höher als im Westen. Das specifische Gewicht des Wassers an der Oberfläche zeigte die bekannte Abnahme mit dem Fortschreiten nach Osten, und zwar von 1,0064 bis 1,0052, während das Nordseewasser unregelmäßiger hin und her schwankte zwischen den Grenzen 1,0252 und 1,0270. Die in genannter Weise über die Durchsichtigkeit des Wassers angestellten Beobachtungen ergaben sehr verschiedene Werte der Sichttiefen von 3,5 bis 22 m; das geringste Maß der Durchsichtigkeit, 3,5 bis 4,5 m, zeigte das Wasser in dem Hafen von Kiel und auf der Rhee von Cöpen, welches durch Zuflüsse vom Lande und durch den Schiffsverkehr wahrscheinlich am meisten verunreinigt war, die größten Werte wurden in der Frischen See erreicht, wo die Scheibe bis zu einer Tiefe von 17—22 m sichtbar blieb, während das Maximum der Sichttiefe in der Ostsee (Kieler Förde) 16 m betrug.

An Tiefseelotungen im Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean ist die Meereskunde durch amerikanische und britische Kriegsschiffe bereichert worden. Das amerikanische Schiff „Albatros“, unter Kommando des Lieutenant-Kommander Tanner, hat auf der Reise von New York nach San Francisco eine ganze Reihe von Tiefenmessungen, allerdings der Mehrzahl nach in der Nähe der Küste und somit auf verhältnismäßig flachem Wasser ausgeführt, an der nordamerikanischen Küste zwischen der Chesapeakebay und der Bucht von New York, zwischen den Kleinen Antillen, an der Atlantischen Küste Südamerikas entlang bis zur Magellanstraße, in der letzteren und weiter im Stillen Ocean an der Westküste des südamerikanischen Kontinents bis Panama, von hier nach den Galapagosinseln und an der Küste von Mexiko und Kalifornien entlang. Auf der letzteren Tour wurde nach einer in den Karten auf ca. 4° nördlicher Breite und 85,5° westlicher Länge eingezeichneten Untiefe (Nadabina), über deren Existenz Zweifel obwalteten, geforscht, dieselbe jedoch nicht gefunden, vielmehr an der betreffenden Stelle und in ihrer unmittelbaren Nähe 3442, 3030 und 3153 m Wassertiefe gelotet.

In Ergänzung der oben genannten stellte das amerikanische Schiff „Albatros“, Kommandant Lieutenant Bülsburg, zwischen und bei den Antilleninseln, „Alliance“ unter Kommando des Kommanders Pigman an der östpatagonischen Küste, das ebenfalls amerikanische Schiff „Smatara“, Kommander John Mc. Gowan, an der Küste Brasiliens Lotungen an. Von den letzteren haben ein besonderes Interesse die auf und bei der in 18° südlicher Breite und 36° westlicher Länge liegenden Gossypurank gewonnenen Tiefenmessungen, durch welche konstatiert wurde, daß sich die Bank in der Richtung Ost-West bedeutend weiter ausdehnt, als in den Karten verzeichnet, wie dies bereits vor Jahren durch den Kommander Nobbers berichtet worden ist.

Das britische Schiff „Egeria“, Kommandant Kapitän Pelsam Aldrich, hat im Indischen und Stillen Ocean in bedeutenden Tiefen oceanographische Beobachtungen, nicht nur Tiefenmessungen, sondern auch Temperaturbestimmungen von der Oberfläche bis zum Meeresboden ausgeführt. Die gemessenen Tiefen des Indischen Oceans liegen zwischen 1778 und 5651 m, die letztere größte Tiefe fällt in 15° 38' nördlicher Breite und 93° 53' östlicher Länge, bei einem aus Radiolarienschlamm bestehenden Meeresboden und einer Grundtemperatur von 1,6° C. Die Beobachtungsrouten der „Egeria“ erstreckte sich vom Kap Guardafui nach der Nordwestspitze von Java und von hier nach der Christmasinsel und den Kokos- oder Keelinginseln; diese beiden noch wenig bekannten Inselgruppen wurden besucht und daselbst interessante und wertvolle Forschungen über die Natur des Landes angestellt. Von den Kokosinseln ging es südwestlich bis auf ungefähr 90° östlicher Länge, dann westlich auf dem 20. Breitengrad entlang nach Mauritius, von hier südwärts bis zu ungefähr 37° südlicher Breite und 51° östlicher Länge, dann östwärts, bei den Inseln St. Paul und Amsterdam vorbei und an der Südküste Australiens entlang. Auf dieser Route wurden von Java an in Intervallen von ca. 150 Seemeilen Beobachtungen angestellt, während sie auf der ersten Strecke zwischen Kap Guardafui und Java spärlicher sind.

Im südlichen Stillen Ocean hat die „Egeria“ zwei Tiefen gefunden, welche alle bisher daselbst geloteten übersteigen, und zwar südlich der Freundschaftinseln in 24° 37' südlicher Breite und 175° 8' westlicher Länge 8101 m und ungefähr 12 Seemeilen südlich von dieser Stelle eine zweite Tiefe von 7855 m. Die größte bisher auf der südlichen Hemisphäre bekannte Tiefe betrug 5523 m; dieselbe wurde von der deutschen Korvette „Gazelle“ im Indischen Ocean erlotet. Auch auf der nördlichen Erdbalken gibt es nur drei Meerestiefen, welche die von der „Egeria“ gemessenen übersteigen, nämlich 8513, 8341 und 8174 m, von denen die ersten beiden in den Stillen, die dritte in den Atlantischen Ocean fallen.

Nicht weit von der obigen Stelle machte die „Egeria“ die Entdeckung, daß ein daselbst gelegenes, früher über Wasser emporragendes Riff verschwunden war. Daselbe war im Jahre 1861 vom Kommodore Seymour in 22° 57' südlicher Breite und 176° 25' westlicher Länge entbedt und nach dem von ihm befehligten Schiffe Pelorusriff genannt. Von demselben war nichts mehr zu sehen, nur deutete an der Stelle eine hellgrüne Wasserfarbe auf

flaches Wasser, was daselbst auch gefunden wurde, jedoch fielen die flachsten Stellen eigentümlicher Weise nicht in das hellgefärbte Wasser, sondern daneben in dunkleres. Die geringste Tiefe betrug 25,5 m, der Meeresboden bestand aus lockerer Asche und vulkanischer Schlacke. Der hieraus gezogene Schluß des Kapitäns Albrich, daß die Untiefe sich infolge vulkanischer Eruption aus dem Meeresboden erhoben und dabei sich auf der Spitze derselben die angegebenen lockeren Bestandteile abgelagert, letztere aber durch die Wirkung der Wellen allmählich abgepült seien, erscheint durchaus berechtigt.

Die umgekehrte Entdeckung, d. h. die Entdeckung einer neuen Klippe, ist im Atlantischen Ocean südlich der Ägoren im November vorigen Jahres von dem italienischen Schiffe „Savina“ gemacht. Dieselbe, auf 37° 20,5' nördlicher Breite und 31° 47,5' westlicher Länge liegend, ragt etwa 5 m über Wasser empor und hat die Form eines Kegels.

Aus dem Bismarck-Archipel und dem Kaiser Wilhelms-Land sind Nachrichten eingegangen*) über eine Flutwelle, welche die Küsten jener deutschen Schutzgebiete am 13. März v. J. heimgesucht hat und der leider zwei deutsche Forscher, von Below und Hunkstein, zum Opfer gefallen sind. Dieselben lagerten in der Nacht vom 12. auf den 13. März am Weststrande Neu-Pommerns und sind daselbst von der gegen Morgen vor Tagesanbruch hereinbrechenden Flutwelle überrascht worden. Von dem Lagerplatz war außer einigen abgeschnittenen Bambusstämmen keine Spur mehr zu finden; Seesand, Steine und Geröll bedeckten den Strand. Nach den angestellten Messungen hatte die Flutwelle eine Höhe von 12 m; sie

*) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land und den Bismarck-Archipel 1888, Heft III.

hat die dicht bewaldete Küste in einer Breite von ca. 1 km vollkommen glatt rasirt, teilweise versumpft und mit Baumstämmen, Seesand und Korallensfelsen bedeckt. In Hagselft-Hafen drang um 6 Uhr 40 Minuten morgens eine Flutwelle aus Norden ein, welche 2 m über die höchste Flutmarke stieg, dann zurückweichend das ganze Wasser des Hafens mit sich zog, worauf regelmäßige starke Niveauschwankungen folgten, die bis zum Abend anhielten. Ungesähr um dieselbe Zeit wurde die Erscheinung an dem Stationsort Kelana bei Kap König Wilhelm beobachtet; hier folgten 20 Wellen auf einander in Intervallen von etwa drei Minuten; die vierte Welle war die größte; sie drang 35 Fuß ins Land ein.

An der Südost- und Nordseite von Matupi traten von 8 bis 11 Uhr vormittags Niveauschwankungen bis zu 15 Fuß über und unter dem normalen Wasserstand auf.

Ein in Hagselft-Hafen vor dem Eintreten des Ereignisses gehörtes schaufartiges Getöse in nordnordöstlicher Richtung und die Meldung aus Matupi, daß das Wasser in seinen Tiefen aufgeführt schien, trüb aussah und schmutzigen Schaum trug, legen die Vermutung nahe, daß wir es hier mit einer ziemlich bedeutenden unterseeischen vulkanischen Eruption zu thun haben, welche zwischen Neu-Guinea und dem Bismarck-Archipel stattgefunden hat. Diese Vermutung wird bekräftigt durch zwei Meldungen aus Arica und Sidney über außergewöhnliche Wellenbewegungen. In Sidney markierten dieselben sich vom 15. bis 17. März am selbstregistrierenden Pegel, in Arica drangen am 14. März gegen 5 Uhr nachmittags vier rasch auf einander folgende hohe Wellen auf die Küste herein, welche unter den dort zu Anker liegenden Schiffen großen Schaden anrichteten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Erscheinungen mit jenem Seebeben in Zusammenhang stehen.

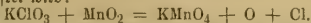
Kleine Mitteilungen.

Lichterscheinungen durch mechanische Einwirkungen. Eine namentlich an anorganischen Substanzen (Borsäure, Flußspat, Steinsalz u. s. w.), aber auch an Kohlenstoffverbindungen, wie Weinsäure und Zucker beobachtete, jedoch noch nicht genügend aufgeklärte Eigenschaft fester Körper ist das Leuchten infolge mechanischer Einwirkungen, wie Zerbrechen oder Zerstoßen. Einige hochmolekulare Benzolverbindungen, welche Kraft (Ber. 21, 2266) neuerdings dargestellt hat, zeigen diese Erscheinung in ausgezeichneter Weise. Diese Körper gehören der Klasse der Ketone an und werden durch Behandlung der Chloride höherer Fettsäuren mit Benzol oder Toluol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid dargestellt. So entsteht aus dem Chlorid der Palmittinsäure und Toluol das Heptaäcetylparatolylketon $C_{17}H_{31}.COC_6H_4.CH_3$, aus dem Chlorid der Stearinsäure und Toluol das Heptaäcetylparatolylketon $C_{17}H_{33}.COC_6H_4.CH_3$. Schmilzt man eine von diesen Substanzen auf warmem Wasser in einer Porzellanschale zu einer mehrere Millimeter dicken Schicht und kühlt die Schale durch Einsetzen in kaltes Wasser ab, so begibt sich in der Regel der größere Teil der Substanz als mikrokristallinische harte Kruste an die Wandungen der Schale. Wenn man nun die wiedererstarrte Substanz zerbricht oder zerschneidet, so hat dies eine so intensive Lichterscheinung an den Trennungsstellen zur Folge, daß man im dunkeln oder halbdunkeln Raume den Eindruck eines lebhaften Funtenprübens erhält. Die kleinsten Fragmente besitzen

selbst nach gewöhnlichem Liegen diese Eigenschaft noch; ebenso übrigens auch das trocken geschmolzene und wiedererstarrte Keton. Man hat es hier in sehr ausgeprägter Form mit einer Erscheinung zu thun, die in früherer Zeit weit mehr Beachtung gefunden hat, als in den letzten Jahren. Schon 1811 wurden derartige Lichterscheinungen von Heinrich als Folge aufgehobener Kohäsion betrachtet und mit dem Namen „Trennungsglüh“ bezeichnet. Gmelin äußerte sich 1844 dahin, daß die meisten farblosen oder schwach gefärbten starren Körper beim Reiben oder Schlagen leuchten, und für „Lichtentzündung durch mechanische Gewalt“ zählt er in seinem Handbuch eine Reihe mehr oder weniger bekannter Beispiele auf. Wie oben erwähnt, besitzen wir indes für diese Erscheinung bis jetzt keine hinreichende Erklärung. AI.

Entwicklung von Chlor bei der Darstellung von Sauerstoff aus Kaliumchlorat. Es ist bekannt, daß die Entwicklung von Sauerstoff aus Kaliumchlorat durch Zusatz gewisser Substanzen wie Braunstein oder Eisenoryd wesentlich beschleunigt wird. In allen diesen Fällen ist aber der genannte Sauerstoff chlorhaltig. Nach J. Belamy (Mon. scientifique [4.] 1. 1145) stehen beide Erscheinungen in ursächlichem Zusammenhange. Alle Substanzen, welche die Zersetzung des Chlorats begünstigen, sind saurer Natur oder vermögen nach Aufnahme von Sauerstoff die Rolle von Säuren zu spielen, wie die Oxyde von Mangan,

Eisen, Kobalt und Nickel; andere wieder verdanken ihre Wirksamkeit fremden Beimengungen saurer Natur, wie Colcoatar, welches oft basisches Sulfat enthält. Die Superoxyde geben abwechselnd Sauerstoff ab und nehmen wieder Sauerstoff auf. Aus Mangan-superoxyd bildet sich beispielsweise vorübergehend übermanganjaures Salz, indem Chlor frei wird:



Wird dagegen das Chlorat mit einem basischen Oxyd, mit Kalk, Magnesia oder Natron vermischt, so beobachtet man keine Entwicklung von Chlor aber auch keine beschleunigte Zersetzung des Chlorats. Al.

Chlorknallgas. Mit Hilfe eines Stromes von zwei Bunsenschen Elementen kann nach M. Rosenfeld (Ber. 20. 1154) eine sehr ergiebige Entwicklung von Chlorknallgas erzielt werden, wenn man eine Mischung gleicher Volumina Salzsäure und Wasser, welche in der Hitze mit Kochsalz gesättigt wurde, elektrolysiert. Der Elektrolyt befindet sich in einem Cylinder, welcher von einem Natron umgeben ist, durch den während der Elektrolyse Wasserdampf hindurchgeleitet wird. Die Gasentwicklung ist so lebhaft, daß schon nach wenigen Minuten eine an dem Ableitungsrohr befestigte Glastagel zur Explosion gebracht werden kann. Die Hofmannsche Kugelföhre, mit welcher der experimentelle Beweis ausgeführt wird, daß sich Chlor und Wasserstoff ohne Volumenveränderung miteinander vereinigen, ist nach zehn Minuten langem Einleiten vollständig mit Chlorknallgas gefüllt.

Die Wirkung des Lichtes bei der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff ist Gegenstand einer eingehenden Untersuchung von C. Bringsheim (Ann. Chem. Phys. 32, 384). Wir entnehmen derselben folgendes: Bei stärker aber kurz andauernden Belichtung, namentlich mittels des elektrischen Funkens, ist die erste Wirkung des Lichtes eine plötzliche Volumvermehrung des Gasgemisches, welche nach der Belichtung ebenso schnell wieder verschwindet. Die Größe der Volumvermehrung ist proportional der Intensität des Lichtes. Die Volumvermehrung ist unabhängig von dem Zustande, in welchen das Knallgas durch etwa vorangegangene Belichtung gebracht worden ist, und ebenso von der Menge der gebildeten Salzsäure. Wenn eine Reihe elektrischer Funken das Gemisch beleuchtet, so entsteht Salzsäure mit wachsender Geschwindigkeit, und das Volum vermindert sich kontinuierlich, weil die Säure von dem als Sperrflüssigkeit benutzten Wasser aufgenommen wird. Daneben beobachtet man aber bei jedem Funken die momentan vorübergehende Volumvermehrung. Bei einmaliger kurz andauernder Belichtung mit nicht zu starker Intensität erscheint das Volum nach der vorübergehenden Vergrößerung ungeändert, zum Zeichen, daß Salzsäure in merklicher Menge nicht gebildet wurde. Die momentane Volumvermehrung rührt wahrscheinlich nicht von einer Erwärmung des Gases durch die absorbierte Lichtenergie her, sondern ist vermutlich die Folge der Bildung einer unbekannten Zwischensubstanz durch Einwirkung des vom Lichte dissociierten Chlors auf den Wasserdampf. Diese Zwischensubstanz bildet in einem weiteren Stadium des Vorganges mit dem Wasserstoff Salzsäure unter Kühlung von Wasser. Die Beteiligung des Wasserdampfes folgt aus einigen weiteren Beobachtungen. Wenn man Chlorknallgas mit möglichst konzentrierter Chlornasserstofflösung absperrt, ansatz mit reinem Wasser, so ist die Wirkung des Lichtes bereits 50mal geringer, und möglichst trockenes Knallgas ist gegen nicht sehr intensives Licht unempfindlich. Durch Einwirkung sehr starker Lichtquellen kann jedoch trockenes Chlorknallgas ebenso zur Explosion gebracht werden wie feuchtes. Al.

Reinigung von Quecksilber. In Luft und Wasser befällt Quecksilber, wenn es rein ist, seinen metallischen Glanz, ist es aber durch fremde Metalle verunreinigt, so überzieht es sich allmählich mit einer grauen Haut. Indem man nun durch das Quecksilber längere Zeit Luft hindurchleitet, kann man dasselbe von seinen Beimengungen

befreien. Für 20 kg Quecksilber genügt ein 48stündiges Durchleiten. Die fremden Metalle finden sich vollständig in dem gebildeten Oxyd, und das so behandelte Quecksilber verändert sich nicht mehr an der Luft. Al.

Das Funkeln und Farbenwechseln der Fixsterne als Wetterprognose. Bekanntlich sind die genannten beiden Erscheinungen um so häufiger, je tiefer der Fixstern steht. Denn der Strahl des Sterns trifft dann auf häufigeren Dichtigkeitswechsel der Luft als in den hohen Schichten der Atmosphäre, muß also auch häufiger seine Richtung verändern. Der Farbenwechsel wird von manchen bestritten, er scheint noch von anderen Umständen abzuhängen, mehr subjektiv zu sein. Der Sirius, der überall als weiß bezeichnet wird und den ich jetzt auch so sehe, erschien mir vor 40 Jahren nur grün und rot schillernd. In einer etwas poetisch angeregten lustigen Gesellschaft von jungen Herren und Damen wanderte ich damals eines Abends nach Hause, machte auf den genannten Farbenwechsel aufmerksam und erklärte ihn für subjektiv. Da man das Objektive für schöner hielt, so wurde beschloffen, jeder solle den Wechsel ausreizen, den er sähe, und man erwartete, daß alle gleichzeitig grün und dann gleichzeitig rot im Chöre rufen würden. Da aber völlige Verwirrung entstand, war die Sache entschieden. Offenbar ist aber zur Wahrnehmung des Farbenwechsels junges, feuriges Blut nötig; der Farbenwechsel wird demnach als subjektiv wenig brauchbar zur Prognose sein. Dagegen beobachtet wohl jeder, daß die Erscheinung mit Luftzuständen, mit dem Wetter sich ändert. Sagt ja schon der alte Vitruv: „Ein heftiges Funkeln der Sterne ist nach Römig ein Vorbote stürmischen Wetters.“ Montigny hat nun auf dem Brüsseler Observatorium nach langjährigen Beobachtungen festgestellt: Drei Stunden vor einem Sturm ist Glühern und Farbenwechsel ungemein stark, so daß hierdurch eine bessere Sturmprognose als die meteorologische gegeben ist. Es scheint dies auch ganz natürlich, da das Herannahen eines Minimums starke Dichtigkeitswechsel der Luftschichten hervorbringt, die ja das Funkeln erzeugen. R.

Neue Saturnringe. Eine merkwürdige, allerdings anderweitig noch nicht beständige Beobachtung hat Dom Lamey, Direktor der Priorei St. Jean in Grignon, in der Nähe des Saturn gemacht. Schon 1868, als er diesen Planeten in Straburg mit einem vierfüßigen Refraktor beobachtete, glaubte er jenseits des bekannten Ringensystems, welches den Saturn umgibt, mehrere leuchtende Ringe zu bemerken, und seit dem 12. Februar 1884 ist es ihm in der klareren Luft der Sternwarte von Grignon mit einem Refraktor von 16 cm Öffnung wiederholt gelungen, diese Objekte zu sehen. Es sind seiner Mitteilung an die Pariser Akademie (Comptes rendus) zufolge vier gut begrenzte, elliptisch erscheinende Ringe, welche den Saturn in dem Raume zwischen dem bekannten äußersten Ring und dem fünften Monde, Rhea, umgeben. Die Halbmesser der Witten der hellsten Regionen derselben sind $2,45 \pm 0,05$, $3,36 \pm 0,02$, $4,90 \pm 0,50$ und $8,17 \pm 0,23$. Am hellsten ist der dritte, die Bahn des dritten Mondes, Tethys, berührende, am schwächsten der vierte, zwischen dem Bahnen des vierten und fünften Mondes, Dione und Rhea, gelegene Ring. Diese Ringe sind selten in ihrem ganzen Umfange sichtbar, aber nicht selten überstrahlt sie an Glanz den nächsten Mond, und da sie überhaupt in der Nähe eines Mondes am hellsten erscheinen, so kann man die Beobachtungen nicht wohl als Kontrastwirkungen erklären. Wie Lamey angibt, haben übrigens auch zwei seiner Gehilfen diese Gebilde gesehen. G—1.

Einfluß des Kampferwassers auf die Keimkraft der Samen. Vogel hatte 1873 behauptet, daß Kampfer im Stande sei, Samen, welche durch langes Liegen in ihrer Keimkraft stark gelitten hatten, ihre Keimkraft wieder zu verleihen und den Keimungsprozeß zu beschleunigen. So gar Samen, welche unter normalen Verhältnissen überhaupt nicht mehr keimten, sollten durch Kampfer ihre Kraft wieder

erlangen. Wilhelm und Robbe wiederholten die Vogel'schen Versuche und gelangten zu dem Resultat, daß Kampferwasser die Keimfähigkeit vermindere. Nur hat Burgerstein (Landw. Versuchsstation XXXV. S. 1) Versuche mit 1600 Samen angestellt und gefunden, daß eine vierundzwanzigstündige Quellung in Kampferwasser sowohl bei gut als schlecht keimenden Samen (gegenüber destilliertem Wasser) die Keimprocente vermindert und den Keimprozeß verzögert; auch das Längenwachstum wurde gehemmt. Meist wird sogar schon durch zwölfstündige Aufnahme von Kampferwasser die Keimkraft geschwächt. Bei ein- bis sechsstündiger Quellung ließen von 27 Keimversuchen 8 eine Bekeimung, 9 eine Verzögerung der Keimung erkennen; in 10 Fällen war ein Unterschied gegenüber destilliertem Wasser nicht erkennbar. Keimten die Samen in Kampferwasser schneller als in destilliertem, so entwickelten sich in der Regel auch deren Keimlinge schneller und ungefehr. Diese Beobachtungen beziehen sich aber nur auf die ersten 8—14 Tage. Eine Wiederbelebung der Keimkraft durch Kampferwasser bei Samen, welche dieselbe verloren hatten, konnte niemals konstatiert werden.

D.

Den Druck, welchen quellende Samen ausüben, hat Gréhart (Compt. rend. Soc. Biol. 1888, 8. V. 850) zu messen versucht. Er füllte Bohnen in eine Glasche, welche einen mit Quecksilber gefüllten Kautschukballon enthielt, aus dem eine 2 m lange Röhre hervorragte. Bei festem Verschluss der Glasche zirkulierte ein Wasserstrom zwischen den Bohnen. Nach 24 Stunden war das Quecksilber aus dem Ballon herausgedrückt: die Glasche war zertrümmert. Die quellenden Bohnen hatten also den Druck einer 2 m hohen Quecksilbersäule überwunden. Bei einem anderen Versuch enthielt der Kautschukballon Wasser und das Rohr führte zu einem Bourdon'schen Manometer, welches nach 24 und 48 Stunden in einem Fall 4, in einem andern 5 Atmosphären anzeigte. Dieser Druck erhöht sich mit geringer Abnahme einige Tage. Getreidekörner ergaben bei Quellung einen Druck auf kaum 0,1 Atmosphäre. D.

Der Japanfalg, welcher aus dem Fruchtfleisch, dem Mesokarp, von *Rhus succedanea* L. gewonnen wird, ist seit Eröffnung der japanischen Häfen im Jahr 1854 Handelsartikel geworden; er wird nach China, Amerika, London, Hamburg, auch nach Holland und Frankreich exportiert und

zur Kerzenfabrikation, auch als Ersatz des Bienenwachses benutzt. Seine Neigung, ranzig zu werden, hat die bauernde Verwendung in der Pharmacie ausgeschlossen. Der Japanfalg besteht wesentlich aus Palmitin und enthält nach Eberhardt (Inauguraldissertation, New-York 1888) außerdem eine der Oxfalsäurereihe angehörende Säure $C_{15}H_{35}(COOH)_2$ sowie Jobutterfäure, die den üblen Geruch des ranzigen Fetts bedingen dürfte, und unverseifbare Substanzen von vaselinartiger Beschaffenheit. Als Schmelzpunkt fand Eberhardt 52—53°.

D.

Hymenocnidium petasatum Zukal, die neue kürzlich in dieser Zeitschrift erwähnte merkwürdige Pilzform von den faulenden Blättern und Früchten der Olive, scheint einer Mitteilung von B. Fayod zufolge nur ein Jugendstadium des am gleichen Orte wachsenden *Marasmius hygrometricus* Brig. zu sein. Das vermeintliche Conidienlager auf der oberen Hufseite soll die erste Anlage der Cuticula der Suboberfläche darstellen. Letztere zeigt auch bei anderen Blätterpilzen (z. B. den von Brefeld abgebildeten *Coprinus*-Arten) die sporenähnlichen Zellen.

Greiz.

Prof. Dr. F. Ludwig.

Eine eigentümliche Anpassung an das Leben in Wasserfällen und Stromschnellen zeigen die Larven der Haarflügelgattung *Grimmichella*, von welcher bisher eine Art in Brasilien bekannt war, zwei neue von einem jungen Brasilianer Julio Trajano de Moura im Orgelgebirge entdeckt worden sind. Die Larven dieser Gattung unterscheiden sich von denen aller anderen Haarflügler dadurch, daß sie vor der Verpuppung nicht ihre Gehäuse, sondern dessen Deckel an die Felsen der Wasserfälle z. c. befestigen. Vor dem Auskriechen löst das Insekt den am Felsen zurückbleibenden Deckel und wird mit dem schließenden Gehäuse von dem reißenden Wasser fortgeführt, um dann an einer ruhigen Stelle auszuschlüpfen. Die eine der von de Moura entdeckten Arten, welche Fritz Müller, dem ich auch Exemplare derselben verdanke, *Grimmichella rostrata* genannt hat, dürfte die zierlichste unter allen bekannten Haarflügelgehäusen überhaupt haben. Dieselben sind hornig schwarz glänzend, glatt, schwach kegelförmig, gekrümmt, mit stumpfem Ende, 9—10 mm lang, oben 1,5—2 mm breit. Der kreisrunde feste Deckel ist mit einem 3 mm langen Stiel versehen.

Greiz.

Prof. Dr. F. Ludwig.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Der achte Deutsche Geographentag

tagte vom 24. bis 26. April in Berlin. Die erste Sitzung wurde vom Minister von Söller mit einer Ansprache eröffnet, worauf Professor Freier von Nichtsofen Worte des Dankes und der Begrüßung sprach und einen Rückblick auf die Geschichte des Geographentages warf, der 1881 durch Nachtigall begründet wurde. Den ersten Vortrag hielt Dr. v. d. Steinen über Erfahrungen zur Entwicklungsgeschichte der Völkergedanken. So mannigfaltig und formverschieden auch die Typen des menschlichen Geschlechts zu sein scheinen, so führte der Redner aus, so sei doch von Sprachforschung und Völkerkunde gleichermaßen die Einheit und die gemeinschaftliche Abstammung der Menschheit anerkannt. Um so verwunderlicher müsse es erscheinen, daß sowohl die Linguistik wie die Ethnologie von vornherein durchaus nicht Beweise für diese Einheit erbrächten. Seitdem die vergleichende Sprachforschung aus dem kindlichen Alter herausgetreten sei,

schließe sie aus dem zufälligen Gleichklang zweier Worte in den Sprachen zweier räumlich getrennter Völker durchaus nicht mehr auf deren Verwandtschaft, sondern erkläre solche Uebereinstimmung als das Ergebnis derselben Ort- und Zeitverhältnisse in den betreffenden Ländern. Auch die Ethnologie schließe aus der Gleichheit der verschiedenen Völker verschiedener Erdteile nicht mehr darauf, daß diese Völker verwandt seien. Ein Beweis dafür, wie ganz komplizierte Gedankenreihen in ganz verschiedenen Völkern gleichzeitig entwickeln können, sei z. B. die Geschichte des Schwirrhohles. Dies ovale, an einer Schnur befestigte Stück Holz, das durch die Luft schwirrend, einen brummen Ton von sich gibt, ist bei uns nur noch ein Spielzeug für Kinder. Der Redner hat es aber bei verschiedenen Stämmen im Innern Brasiliens auf die mannigfaltigste Art in Gebrauch gefunden. Von einem bloßen Musikinstrument, das beim Tanzen geschwungen wird, hat

es sich bei verschiedenen Stämmen zu einem Gegenstande religiöser Verehrung entwickelt und man glaubt, daß Frauen, die es erblicken, sterben müssen. Je mehr man nämlich die Frauen vom Tanze ausschloß, desto mehr galt das Brummen des beim Tanz geschwungenen Holzes als eine Warnung für die Frauen, sich zu entfernen, und führte schließlich zu abergläubischer Furcht. Auf die gleiche Weise war es auch schon bei den alten Dionysosfesten in Gebrauch und doch wich niemand daraus auf eine directe Verwandtschaft zwischen Griechen und Indianern schließen. Der Umsland aber, daß so ähnliche Bräuche sich bei verschiedenen Völkern entwickeln, spricht für ihre innere Verwandtschaft. Man muß daher auch nicht immer nach einem „Erfinder“ suchen. Es gibt z. B. keinen Erfinder des Feuers. Die Schimu-Indianer, welche tagelang bei ihren Arbeiten die uns ungewohnte Arbeit des Bohrens und Quirlens betreiben, entdeckten, daß beim Quirlen eines Holzes gegen ein anderes schließlich rauchendes Pulver abfliegt, welches Zunder in Brand versetzt, lernten aber keine andere Art des Feuermachens. Andere Stämme kennen nur die Methode des Reibens zweier Hölzer gegeneinander, weil alltägliche Beschäftigung sie dazu geführt hat. Der Nutzen des Feuers wird ihnen durch Buschbrände bekannt; an dem Fleisch verkohlter Tiere lernten sie die konservierende Eigenschaft des Feuers kennen. Gerade die Schimu-Indianer lehrten dem Redner, der sie genau studiert hat, auch die richtige Beurteilung anderer gemeinsamer Völkergedanken. Anfangs war er erstaunt darüber, daß diese Menschen nicht nur im Bilde, sondern wirklich den Regenbogen für eine Wasserschlange, die Sterne für Hühner u. s. w. hielten, daß sie glauben, alle Dinge hätten einmal eine Sprache gehabt, selbst die Fußspuren der Menschen. Dies läßt sich folgendermaßen erklären: steht der Mensch noch auf dem Standpunkt des Thieres, so kennt er nur ein „Ich“, sein eigenes. Wächst seine Erkenntnis, lehrt ihn die Sprache Gedanken seines Mitmenschen kennen, so ahnt er eine seiner eigenen gleiche Seele in jenem. In natürlicher Uebertreibung aber glaubt er nun jedes außer ihm befindliche Ding mit einer Seele, ja mit einer Sprache begabt, und der Stein, der ins Wasser fällt, scheint ihm wirklich „plumps“ zu sagen; zu Bewußtsein, daß er über den Dingen steht, gelangt der Mensch erst, wenn er selbst Dinge anfertigen lernt. Mit der Erfindung der Werkzeuge kommt ihm erst die Frage nach der Ursache der Dinge. Er kann nun selber schaffen und fragt daher jetzt: wer hat mich, wer hat die Welt geschaffen? Dadurch kommt er zu der Vorstellung eines höheren Wesens. Auch der Begriff des Todes kommt erst mit dem Wachsen der Erkenntnis. Das Sterben ist dem Naturmenschen nur ein Uebergang in einen anderen Zustand, eine Verwandlung. Sein Unsterblichkeitsglaube ist aber ohne jede ethische Bemischung. Auch die Vorstellung eines höchsten Wesens ist frei von allem Ethischen, Gott schafft die Welt mittels eines Werkzeuges, wie der Mensch die Dinge. Nach dem Ursprung des Werkzeuges wird nicht gefragt. Ethische Gedanken erweckt erst die höhere Erkenntnis des Eigentums, welche Ackerbau und Viehzucht, Handel und Gewerbe mit sich bringen. Dann entsteht die Religion und was man früher für wahr hielt, verlegt man jetzt in die Vergangenheit. So bilden sich Sagen und Märchen. Keines-

wegs aber entsteht die Religion etwa aus dem Grauen vor den Naturkräften, das dem Naturmenschen unbekannt ist. Auch ist die Kenntnis des Naturmenschen oft größer als sein Erkenntnisvermögen. Kann der Schimu-Indianer z. B. nur bis zwei zählen, so hat er doch eine erstaunliche Kenntnis seiner Umgebung. Nur fehlen ihm alle höheren Begriffe. Er kennt jede Palmenart, hat aber keine Worte für den Begriff Palmen u. s. w. Auf jeden Fall muß die Forschung zu diesen Naturmenschen herabsteigen und nicht bloß aus der Kenntnis indogermanischer Völker das Urvolk konstruieren. So lehrt z. B. eine Vergleichung der Karaisprachen, daß keineswegs Verbalwurzeln, wie die indogermanischen Sprachen vermuten lassen, die Ursprünge der Sprachen bilden. Der Indogermane muß sich daran gewöhnen, im Buschmann und im Botokuden das Urbild seiner eigenen Vergangenheit zu sehen.

Darauf gab Admiralitätsrat Dr. Neumeyer (Hamburg) eine Uebersicht über das gegenwärtig vorliegende Material für ird- und weltmagnetische Forschung. Nach einem Ueberblick über die zahlreichen Reisen, welche in der letzten Zeit gerade diesen Teil der Wissenschaft gefördert haben, führte er an der Hand des vorliegenden Materials aus, daß die bisherigen, von Gauß, Weber und Ermann aufgestellten Theorien über Jododynamen, Jagonen und Jso-klinen mit den 24 Gaußschen Konstanten nicht ganz in Einklang zu bringen seien, und daß an der Hand neuen Materials diese Theorien zu prüfen seien.

In der zweiten Sitzung berichtete Professor von Nicht-hofen über das für Nachigall zu errichtende Denkmal und Professor Kirchhoff über die Thätigkeit der Central-kommission für wissenschaftliche Landeskunde in Deutschland. Es ging aus seinen Mitteilungen hervor, daß mit einem bisher unerhörten Eifer in allen deutschen und vielen außerdeutschen Ländern daran gearbeitet wird, bibliographische Uebersichten über die Landes-kunde der einzelnen Gegenden zu liefern, und er sprach die Hoffnung aus, daß auch Oesterreich nicht zurückbleiben werde. Sodann teilte der Redner mit, daß die Kommission Dr. Hans Fischer und Dr. Uhle Unterstützungen zu Forschungszwecken gewährt und daß sie dem Dr. Eschert die Reisekosten vergütet habe zu einer erdmagnetischen Aufnahme des Harzes, welche Beobachtungen von allgemeinem Interesse geliefert habe. Weitere umfassende Kartenaufnahmen der erdmagnetischen Verhältnisse Nord-ostdeutschlands stehen in Aussicht. Als eine wichtige Aufgabe betrachtet es ferner die Kommission, die Nichtigstellung der Ortsnamen, welche auch auf den deutschen Generalstabkarten oft ungenau sind, zu befördern, und setzt deshalb einen Preis von 400 Mark auf die beste, bis zum 1. März nächsten Jahres eingeleistete Arbeit über Namenberichtigung der Berge und Ortschaften des Deutschen Reichs.

Nach diesem Bericht hielt Professor Suphan (Gotha) einen eingehenden methodischen Vortrag über special-geographische Litteratur. Ausgehend von dem Unterschied zwischen allgemeiner und specieller Geographie, führte er aus, wie das Interesse sich immer mehr der ersteren zuwende, während die letztere gegenwärtig nur langsame Fortschritte mache. Er erwähnte ferner, wie die Forschung in der „allgemeinen Geographie“ sich zu-

jammenfetzung aus einer beobachtenden und einer spekulativen Thätigkeit, während die specielle Geographie nur auf Beobachtung beruht, wenn sie nicht etwa slavisch sich an vorhandene Quellen halte und nur compilatorisch zu Werke gehe. Doch sieht der Redner einen weiteren Fortschritt der speciellen Geographie darin, daß von der Chorographie die Horologie losgelöst werde, d. h. man solle sich nicht damit begnügen, eine geographische Vertikalität zu beschreiben, sondern man solle den Einfluß derselben auf die Bewohner ermitteln, soweit dies streng kritisch möglich ist. Und wie die Weltgeschichte etwas Höheres sei als eine bloße Zusammenstellung von Einzelgeschichten, so könne auch, wenn man größere Ländergebiete ins Auge fasse, eine große Wissenschaft der Horologie entstehen, welche, ohne in philosophische Abstraktion zu verfallen, etwas mehr sei als ein bloßer Haufe von speciellen Ortsbeschreibungen.

Den letzten Vortrag hielt Professor Richter (Graz) über eine bessere Stoffverteilung in den Zeitschriften. Es sollen die geographischen Zeitschriften sich darüber einigen, in welcher Weise sie das Gebiet der Forschung unter sich verteilen können, so daß jede einzelne ein abgeschlossenes Gebiet für sich erhält. Redner beantragte, eine Kommission von drei Mitgliedern zu wählen zur Vorberatung. Nach einer längeren, sehr lebhaften Besprechung ließ man die Wahl einer Kommission fallen, namentlich da sich die anwesenden Redakteure geographischer Zeitschriften weigerten, einer solchen Kommission beizutreten. Die Wahl des nächsten Versammlungsortes wurde auf eine spätere Sitzung vertagt, doch lud Professor Penck aus Wien schon jetzt die Versammlung ein, die nächste Sitzung, falls dieselbe im Jahre 1891 erst stattfinden sollte, in Wien abzuhalten. Auch die für diese Sitzung geplante Statutenänderung wurde vertagt.

In der dritten Sitzung sprach Professor Penck (Wien) über das Endziel von Erosion und Denudation. Von den geistvollen Ausführungen des Redners waren namentlich seine Exemplifizierungen auf unsere größeren Flüsse, wie Rhein, Weichsel etc., von allgemeinerem Interesse. Daß sogenannte Wildwasser, Flüsse mit großem Gefälle, wie die Jsar, eine bedeutende mechanische Kraft ausüben, die sich durch Erosion und Denudation des Terrains kundgibt, ist klar. Aber auch sogenannte Stillschiffer, wie Rhein, Weichsel, also Flüsse mit geringem Gefälle, zeigen noch diese mechanische spülende und lösende Kraft, obwohl die erstere beim Rhein etwa nur ein Zehntausendstel der ganzen Thätigkeit des Flusses ausmacht, bei Wildwasser dagegen ein Drittel. Der Fluß hört erst auf, mechanisch wirksam zu sein, zu erodieren und denudieren, in dem Augenblicke, in welchem er nicht mehr imstande ist, mitgeführte kleinste Schlammtheilchen zu tragen. Wasser mit zwei Decimeter Geschwindigkeit in der Sekunde können noch Schlamm tragen, also auch noch mechanisch wirken. Ein Gefälle von 16 mm pro Kilometer übt noch gerade eine kleine mechanische Wirksamkeit aus, aber nur auf sandigem Boden. Auf felsigem Boden müßte das Gefälle mindestens 40 mm pro Kilometer betragen. Hierbei ist immer ein Fluß von 1 m Tiefe vorausgesetzt. Bei Wassern von geringerer Tiefe muß natürlich das Gefälle ein viel bedeutenderes sein, wenn sie noch erodierend wirken sollen.

Setzt man, um theoretisch zu sprechen und andere Einflüsse außer acht zu lassen, für die Thätigkeit der Flüsse Asiens eine hinlängliche Zeit an, so werden dieselben imstande sein, das ganze asiatische Hochland bis auf ca. 100 m Meereshöhe abzutragen. Bei dieser Denudation und Erosion bildet sich mithin eine Grenze des untersten Denudations-Niveaus, da schließlich das Gefälle des Flusses zu gering wird, um die Denudation fortzusetzen.

An zweiter Stelle sprach Professor Dr. Brüdner (Bern) über das Thema: „Inwiefern ist das heutige Klima konstant?“ Daß das Klima von der Tertiärzeit bis zur Eiszeit und von der Eiszeit bis heute sich geändert hat, ist zweifellos. Es fragt sich aber, ob eine Klimaänderung in historischer Zeit zu beobachten ist. Die Antwort darauf lautet verschieden. Den Meteorologen ist die Konstanz des Klimas bis zu einem gewissen Grad Axiom, während die Geologen, Geographen, Hydrographen anderer Meinung sind. In eine neue Phase trat der Streit zwischen den beiden Richtungen, als man das meteorologische Material auf die Auf- und Abschwankungen der Witterung in längeren Perioden zu untersuchen begann. Da zeugen zunächst die Gletscherschwankungen in den Alpen für eine Aenderung des Klimas. Der Wechsel in der Bestandsmasse der Alpengletscher geht Hand in Hand mit regenreichen und kalten, wie regenarmen und warmen Perioden. Einen gleichen Wechsel dieser Perioden ergeben hydrographische Untersuchungen am Schwarzen Meer, am Rasischen Meer und an der Ostsee, mit denen Perioden hohen und tiefen Wasserstandes zusammenfallen. Meteorologische Beobachtungen, die auf 600 meteorologischen und hydrographischen Stationen in 30 000 Beobachtungsjahren gemacht sind, ergeben ein Bild der Klimaschwankungen auf der ganzen Erde. Zunächst sind durch dieselben die Schwankungen des Regenfalles von Schottland über Mitteleuropa bis zur Ostküste der alten Welt und in Amerika festgestellt. Die bezüglichen Kurven ergeben, daß in diesem Jahrhundert die 40er bis 50er Jahre regenreich waren, um 1860 eine trodene und um 1870—80 bereits eine regenreiche Periode herrschte. Wenn auch die Maxima und Minima dieser Perioden nicht absolut gleich sind, so steht doch fest, daß kein Maximum in ein Minimumgebiet fällt und umgekehrt. Ausgenommen sind nur einige Gebiete, in Unteritalien, Sizilien, Südspanien, die Ostküste Amerikas, die unter dem Einfluß des Atlantischen Oceans stehen. Je weiter die Schwankungen in das Innere des Continents vordringen, um so mehr verschärfen sie sich. Ein weiteres Material für die Klimaänderungen bieten neben der Dauer der Eisbedeckungen der einzelnen Flüsse die direkten Temperaturkurven der einzelnen Jahre. Und dabei finden wir, daß sich die Schwankungen der Temperaturkurven mit denen des Regenfalles decken. Diese Schwankungen lassen sich bis ins vorige Jahrhundert, für Rußland bis 1700, für das Rasische Meer sogar bis 1685 verfolgen. Interessante bestätigende Resultate ergaben die Register über die Termine der Weinernte in Frankreich und der Schweiz, die von 1550 an zahlreicher da sind, so daß die Aufzeichnungen einer Nation die der anderen kontrollieren. In kühlen, feuchten Jahren ist die Weinernte spät, in warmen trodenen früher. Diese Schwankungen fallen mit den großen Temperaturschwankungen zusammen. Fragt man nun nach der

Endursache dieser Aenderungen und Schwankungen, so läßt sich nur für die des Regensalles eine Erklärung in den Windverhältnissen und ihren Aenderungen finden, die wiederum abhängig sind vom Luftdruck. In trockenen Perioden ist der Luftdruck auf dem Lande größer und steigert sich bis zum Ueberdruck, dessen Verminderung in den nassen Jahren der kühlenben und befeuchtenden Wirkung des Meeres größeren Einfluß gestattet. Die praktische Bedeutung der Klimaschwankungen liegt auf der Hand, denn mit dem Steigen und Sinken der Flüsse und Seen, mit Regenarmut und Regenreichtum hängt Handel und Verkehr, Hungersnot und üppiger Ertrag eng zusammen.

Im weiteren Verlauf der dritten Sitzungen sprach Dr. Göß (München) über die dauernde Abnahme fließenden Wassers auf dem Festlande. Nach den neuesten Untersuchungen der Wasseraufnahmefähigkeit des Humus saugt derselbe nicht weniger als 86 Prozent der Niederschlagsmenge des Jahres auf. Die Kulturarbeit also des Menschen, durch die ein großer Teil des Humus erzeugt wird, trägt einen nicht geringen Anteil an der Verminderung des Wassers. Unsere Bäche werden schwächer, unsere Quellen minder zahlreich, minder perennierend; aber die Erdoberfläche hält von dem aufgenommenen Wasser eine hinreichende Menge fest, daß die Gefahr, wir könnten austrocknen, auf Jahrtausende hinaus noch fernliegt.

In der vierten Sitzung sprachen Dr. Wahnschaffe (Berlin) über die Bedeutung des Baltischen Höhenrückens für die Eiszeit, Dr. Schenk über Glacialerscheinungen in Südafrika und Dr. von Drygalsky (Berlin) über die Bewegungen der Kontinente zur Eiszeit und ihren Zusammenhang mit den Wärmeschwankungen der Erdrinde. Verschiedene Anzeigen deuten darauf hin, daß in der präglacialen Zeit die Temperatur eine höhere war als heute. Wenn nun die Erstaltung des Bodens begann, so mußte diese eine Kontraktion bewirken. Ein Niedersinken unter der Last des Eises konnte dann als möglich erscheinen. Daburch wird die tiefe Lage der Länder unseres Erdteils während und am Schluß der Eisperiode erklärt. Mit dem Abschmelzen der Gletscher begann eine Durchwärmung des Bodens, und da der Raum, den die gesunkene Scholle einnahm, kleiner war als derjenige, den sie auf der Höhe eingenommen hatte, so waren die nunmehr eintretenden Ausdehnungen von um so größerer Wirkung.

An der Besprechung der letzten Vorträge beteiligten sich namentlich Dr. Stapf und Professor Bend und dann erhielt Dr. Högk (Basel) das Wort, um über Verwertung der Schulausflüge zu sprechen. In warmen Worten empfahl er, den Schülern auch in der Geographie möglichst einen Anschauungsunterricht zu teil werden zu lassen. Wie der Zoolog und der Botaniker, sollte auch der Geograph mit seinen Schülern „Exkursionen“ unternehmen. Vielleicht ließe sich dies mit den eigentlich nur zur Erholung dienenden Schulausflügen verbinden. In der Schweiz gebe es Stiftungen für Schülerausflüge. So besitzt das Realgymnasium zu Basel ein Vermögen, dessen Zinsen zu dem genannten Zwecke verwandt werden. Dort ziehe öfters ein Lehrer mit den Schülern für 8 und 14 Tage auf den Gipfel einer Alp, wo man Wirtschaft führe, von Milch

und Brot lebe und Ausflüge unternehme. Doch auch in bescheidenem Maße lasse sich viel erreichen. Auf Spaziergängen auch in minder von der Natur begünstigten Gegenden könne der Lehrer an Flußläufen oder an Berg und Thal, an Seen und Sümpfen seinen Schülern das in kleinem Maße zeigen, was sich in der Natur oft in so gewaltigen Kräften äußert. Selbst ein wenig Ethnographie lasse sich dabei treiben. Professor Fischer erwähnt hierzu, daß, um dies höchst erstrebenswerte Ziel zu erreichen, vor allem eine bessere Vorbildung der Lehrer notwendig sei.

Den Schluß der Sitzung macht ein kurzer Hinweis des Professors Bend auf die Notwendigkeit geographischer Bildersammlungen. Er legt ein Werk seines Vorgängers in Wien, Simoni, vor, der noch im 70. Lebensjahre die Photographie erlernt und seinen Apparat auf die Höhe des Dachsteins getragen, um von dort aus die Umgegend aufzunehmen und die einzelnen Bilder dann zu einem Buche zusammenzustellen. Dies Beispiel sei allgemeiner Nachahmung wert, und Simonis Wunsch sei es gewesen, auf die Anlage geographischer Bildermuseen hinzuwirken.

In der fünften Sitzung führte Professor Meyer (Wien) in kurzen Zügen Typen der Eruptionen und Gebirgsktypen vor, erläuterte dieselben durch Modelle und wies nach, wie man die in der Natur vorfindenden Querschnitte, Zerreißungen und Faltungen des Gebirgsmaassen durch Experimente veranschaulichen kann.

Oberbergat Guiser berichtete darauf über den jetzigen Stand der Untersuchungen über die Wärme im Erdinnern. Erst nachdem man Bohrlöcher von außerordentlicher Tiefe angelegt hat, ist man imstande, die frühere Behauptung, daß in einer gewissen Tiefe die Temperatur wieder abzunehmen beginne, endgültig zu widerlegen. Eine derartige Veränderung der Wärme hat ihren Grund in zufälligen Verhältnissen gehabt. Man stellt die Bohrlöcher jetzt durch Stoßen mittels durchbohrter Stangen her. In den Hohlraum dieser Stangen, der den Bohrflaß entläßt, leitet man dann und wann von oben her Wasser. Dadurch wird der Bohrflaß verschlammert und läßt sich als feste Säule herausheben. Man muß nun jedoch die abkühlende Wirkung des Wassers, die verschiedene Wärmeleitung des verschiedenartigen Gesteins u. a. bei Berechnung der Erdwärme in Betracht ziehen. Obgleich die in den einzelnen Bohrlochern gewonnenen Zahlen nicht un erheblich voneinander abweichen, läßt sich vorläufig annehmen, daß das im Bohrloche von Schludenbach ermittelte Ergebnis, eine Erwärmung um 1° K. in einer Tiefe von 46,9 m, maßgebend ist. Die Seehöhe des Bohrloches hat keinen Einfluß, auch vulkanischer Einfluß scheint nicht vorhanden zu sein, da gerade die in vulkanischem Gestein gelegenen Böcher geringere Erwärmung zeigen als einige andere von vulkanischen Bedingungen weit entlegene Bohrungen.

Professor Jordan (Hannover) sprach über die Methoden und die Ziele der verschiedenen Arten der Höhenmessung. In der Erzürterung äußerte dabei Professor Wagner verschiedene Wünsche, u. a. daß auf unseren sonst so vortrefflichen Karten, z. B. im Stielerischen Handatlas, bei Städten u. s. w. auch die Höhenlage durch Zahlen angegeben werden möge, und erklärte, daß die ganze Angelegenheit einer besonderen Sitzung während

des nächsten Geographentages wert sei. Im Anschluß an eine Einladung zum Besuche der Centralbetriebsstation (am Stadtbahnhof Börse gelegen) der Gesellschaft zur einheitlichen Regelung der Uhren erklärte Professor Förster (Berlin), daß demnächst, dank der durch die Reichspostverwaltung gestatteten Benutzung des Telephonnetzes, in ganz Deutschland eine einheitliche Regelung der Zeit zu erhoffen sei. Diese Angelegenheit stehe in Verbindung mit der Frage der Weltzeit, welche hoffentlich auf die Tagesordnung des nächsten Geographentages kommen werde. Den letzten Vortrag hielt Johann Dr. Böhm (Wien) über die Genauigkeit orometrischer Maßberechnungen.

In der letzten Sitzung wurden die betreffs des Nachtigaltens gemachten Vorschläge angenommen und einer

Kommission zur Ausführung überwiesen. Professor Richter zog seinen Antrag, betreffend die bessere Stoffverteilung in geographischen Zeitschriften zurück. Im übrigen wurde beschloffen, die Osterwoche als Versammlungsort beizubehalten, aber von jetzt ab den Geographentag in der Regel nur alle zwei Jahre abzuhalten. Alle übrigen Statutenänderungsanträge Professor Wagners wurden im Mod angenommen. Sodann erfolgte der Kassenbericht und die Wahl des Centralkomitees, das sich jetzt aus Geh. Admiralsrath Neumeyer, Professor Fischer (Marburg) und Geheimrath Bitow zusammensetzt. Als Ort für die nächste Versammlung im Jahre 1891 wurde Wien gewählt. Darauf schloß Professor v. Richthofen den achten deutschen Geographentag.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft

hielt ihre vierte allgemeine Versammlung vom 24. bis 26. April im Anschluß an den 8. deutschen Geographentag in Berlin. In der ersten Sitzung sprach zuerst Dr. Lang (München) über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in Süddeutschland während des zehnjährigen Zeitraums von 1879 bis 1888. Unter Beibringung eines reichen graphischen Materials kommt Vortragender zu folgenden Ergebnissen: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter beträgt im Süden Deutschlands durchschnittlich 38,4 Kilometer pro Stunde. Dieses Mittel kann aber als wahres oder zuverlässiges nicht hingestellt werden, denn im Laufe der Jahre hat sich die Geschwindigkeit wesentlich geändert. Von 1879 bis 1884 nahm sie zu, von da an wiederum ging sie herab. Diese Schwankung findet ein Analogon in der Verlegung der 4. und 5. von Bebberschen Depressionsbahn. Die Bahn der 4. Depression war 1879 am weitesten nach Norden gelegt, dann ging sie allmählich tiefer und berührte 1884 das Gebiet Süddeutschlands; von 1885 ging sie wieder mehr nordwärts. Die 5. Bahn machte eine ähnliche Pendelbewegung nach und von dem Beobachtungsgebiete durch. Es scheint danach ein Zusammenhang zu bestehen zwischen der Bahn der Depressionen und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter. Die Häufigkeit zeigte eigentümlicherweise von 1879 bis 1888 fast genau das entgegengesetzte Verhalten, woraus man aber nicht den Schluß ziehen darf, daß die Hagelhäufigkeit bei den langsam ziehenden Gewittern des Sommers am größten sei, vielmehr bringen die schnellziehenden Wintergewitter am öftesten Hagelschlag. Was die Veränderung von Monat zu Monat betrifft, so hat die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter ein ausgesprochenes Maximum im Winter; dann sinkt sie rasch bis Mai, um langsam, mit einer erneuten Depression im September, bis zum Winter zu steigen. Auch hier läßt sich der Einfluß der Depressionsbahnen auf die Geschwindigkeit genau feststellen. Die Geschwindigkeit ist am größten bei den aus Westen kommenden Gewittern; ein zweites ziemlich flaches Maximum findet im Osten statt. Die Abweichungen einzelner Jahre, die übrigens gering sind, lassen sich auch hier wieder aus dem pendelnden Gange der Depressionsstraßen erklären. Was den Einfluß der geographischen Verteilung der Gewitter auf die Ge-

schwindigkeit betrifft, so zeigt sich bei einer Einteilung des Beobachtungsgebiets in vier Zonen, daß sich von Norden nach Süden eine zuerst sehr geringe, dann beim Uebergang in das alpine Gebiet sehr rasche Abnahme vollzieht. Eine Beobachtung des täglichen Ganges ergibt, daß die Geschwindigkeit der Gewitter um Mitternacht am größten, um die Mittagszeit am geringsten ist.

Der zweite Vortrag, den Dr. Horn (München) über die Gewitter und Hagelschläge in Bayern während der Jahre 1880/88 hielt, stand in engem Zusammenhange mit dem ersten Vortrage und gründete sich auf die Verarbeitung von 46367 Gewitter- und 2734 Hagelmeldungen. Diese Phänomene sind nach ihrer seasonalen, jährlichen, monatlichen und täglichen Verteilung untersucht, ferner ist das Verhältnis des Hagelschlages zu dem Gewitter beobachtet und die geographische Verteilung von Gewitter und Hagelschlag festgestellt. Es stellte sich hierbei heraus, daß Gewitter und Hagelschlag im Allgemeinen ziemlich gleichlaufend sind. Die Untersuchung des Verlaufs nach Monaten ergibt für beide ein Maximum im Juli, doch hat der Hagel noch ein zweites, das erste fast erreichendes Maximum im Mai. Beobachtet man die Gewitter nach Pentaden, so tritt das erste Maximum Anfang Juni ein, dann folgt ein tiefer Abstieg, das Hauptmaximum findet in der zweiten Julipentade statt; Mitte August folgt nach jähem Abstieg abermals eine kleinere Erhöhung. Der Hagel hat sein absolutes Maximum in der ersten Julipentade, geringere Erhebungen gegen Ende August und in der ersten Hälfte des November. Der tägliche Verlauf der Gewitter ebenso wie der Hagelschläge zeigt ein starkes Maximum in der Zeit von 3—4 Uhr, ein Minimum in den Morgenstunden von 7—8 Uhr. Ein Frühmaximum prägt sich im allgemeinen nicht aus, weil daselbe in den einzelnen Jahren zwischen Mitternacht und Morgen schwankt. Berücksichtigt man lediglich die Wintergewitter, so ergibt sich, daß das Maximum bereits zwischen 2 und 3 Uhr nachmittags eintritt. Der Bemerkung des Vortragenden, daß im süddeutschen Beobachtungsgebiete niemals ein Hagelschlag ohne elektrische Entladung festgestellt sei, wurde von Herrn Dr. Aßmann entgegengehalten, daß im preussischen Gebiete derartige Fälle mehrfach beobachtet seien.

Nachdem der Vorstehende noch auf die Bemühungen der Professoren Abercromby und Hilbebrandson betreffend die Klassifikation und Nomenklatur der Wolkensformen hingewiesen und eine Sammlung von Aquarellen, welche prägnante Wolkensformen darstellen, vorgezeigt hatte, folgte ein Vortrag von Dr. Hellmann (Berlin) über die tägliche Periode der Niederschläge. Die Beobachtungen über die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Stunden bzw. Tageszeiten sind nicht sehr häufig und ausschließlich erst neueren Datums. Leider wird diesem Zweige der Meteorologie noch zu wenig Beachtung geschenkt; es gibt nach des Vortragenden Meinung mehr verschiedene Konstruktionen selbstregistrierender Regenmesser als Beobachtungsreihen an berartigen Instrumenten. Aus der immerhin nicht unbedeutlichen Zahl von Beobachtungen 90 verschiedener Stationen gibt der Vortragende ein großes Bild von der Verschiedenheit, die bezüglich der täglichen Niederschlagsperiode in den einzelnen Erdteilen und Zonen herrscht. Konstruiert man die tägliche Periode genauer, so ergibt sich, daß die Lage des Ortes zum Meere und die Jahreszeit die bestimmenden Faktoren sind, welche die Periode beeinflussen. An der Küste findet bei uns das Maximum in der Nacht, das Minimum am Tage statt. Geht man mehr landeinwärts, so erhält man ein sekundäres Nachmittagsmaximum; letzteres überwiegt, je mehr man sich von der Küste entfernt, allmählich das nächtliche Maximum. In Mitteleuropa findet im Winter das Maximum nachts statt, während nachmittags ein sekundäres Maximum beobachtet wird; im Sommer überwiegt das Nachmittagsmaximum, eine Folge des Gemittagsmaximums am Nachmittag. Charakteristisch sind für uns die geringen Niederschläge, welche vormittags fallen. In einer sich anschließenden Geschäftsitzung wurde an Stelle Hamburgs Berlin zum Vorort der deutschen meteorologischen Gesellschaft und Professor v. Bezold zum Vorstehenden der Gesellschaft gewählt.

In der zweiten Sitzung sprach Dr. Bernet (Berlin) über Barometervergleichen. Die Entwicklungsgeschichte der beiden Hauptinstrumente der Meteorologie, des Thermometers und des Barometers ist eine durchaus verschiedene. Während es gelungen ist, die Thermometer bis auf hundertstel Grade genau zu konstruieren, sind die Barometer bis in die neueste Zeit unzuverlässig geblieben, daß die Normalinstrumente der einzelnen Centralstellen untereinander bis zu 0,75 mm differieren. Die Ursache dieser längst bekannten Abweichungen ist noch nicht in der richtigen Weise gewürdigt; sie besteht in der Kapillardepression der Quecksilberfäule. Man hat die Kapillardepression genau berechnet und gefunden, daß die Gefäßbarometer zu niedrig (um 0,14 bis 0,15 mm), die Heberbarometer zu hoch (um 0,10 bis 0,20 mm) stehen. Vortragender gibt eine von ihm konstruierte Formel zur Berechnung der Kapillardepression, die auch für die Bestimmung des Vacuums von Wichtigkeit ist, an und führt aus, wie notwendig es sei, die Normalbarometer überall zu vergleichen und zu corrigieren, was allerdings eine größere Reihe von Beobachtungen voraussetze.

Demnächst sprach Dr. He (Halle) über das Verhältnis von Niederschlag zum Abfluß in dem Stromgebiet der Saale. Dieses Gebiet eignet sich,

wie Vortragender ausführt, besonders zu einer berartigen Untersuchung, weil es in orographischer, geologischer und landwirtschaftlicher Beziehung sehr gleichmäßig gestaltet ist. Genaue Messungen haben ergeben, daß in diesem Gebiete, welches mit dem Eintritt der Saale in das Norddeutsche Flachland abgeschlossen wurde, pro Sekunde 108 Kubikmeter Wasser abfließen. Nach den an 45 Stationen angestellten Niederschlagsbeobachtungen betrug die durchschnittliche Höhe der in diesem Gebiete jährlich gefallenen Niederschläge 606 mm. Vergleicht man die Gesamtsumme der Niederschläge mit der des abgelaufenen Wassers, so ergibt sich, daß nur 30,1 Prozent der Niederschläge durch die Saale abgingen. Das übrige Quantum kann nach des Vortragenden Meinung nur zum Teile verbunstet sein; eine große Menge muß im Haushalte der Natur verbraucht sein, worauf besonders der Umstand hinweist, daß in der Entwicklungsperiode des Frühjahr der Prozentsatz des abfließenden Wassers sehr gering ist, ebenso auch im August nach der Erntezeit.

Den dritten Vortrag hielt Dr. Kremser (Berlin) über Besonnung und Beschattung der an den Nordwänden von Häusern angebrachten Thermometergehäuse. Während man früher die Thermometer frei an der Wand anbrachte, umgibt man sie jetzt, um sie vor den Strahlungen, den Niederschlägen etc. zu schützen, vielfach mit einem Gehäuse. Dieses ist aber, zumal es nötig ist, das Thermometer weiter von der Wand zu entfernen, keineswegs geeignet, die direkte Strahlung abzuhalten. Die Sonne kann im Sommer das Thermometer um so eher mit ihren über das Haus reichenden Strahlen treffen, je weiter dieses von der Wand entfernt ist. Man nahm bisher an, daß eine Höhe der Wand ausreichend sei, welche das Gehäuse zur Zeit des höchsten Sonnenstandes am Mittag schützt. Diese Annahme ist, wie Vortragender ausführt und rednerisch feststellt, nicht richtig, da auch bei niedrigerem Sonnenstande das Thermometer unter Bestrahlung leiden kann. Auch die Bestrahlung am Morgen und Abend ist bei Thermometern um so größer, je weiter sie von der Wand entfernt sind. Am günstigsten ist für die Wand eine Neigung von 15° nach Westen, bei welcher das Thermometer um 7 Uhr morgens bereits im Schatten und um 2 Uhr noch nicht in der Sonne ist.

Sehr fesselnd war der demnächst folgende Vortrag von Dr. van Beber (Hamburg) über Sturmwarnungen. Das Bestreben, sturmbedrohte Küsten vor Schädigung zu schützen, führte zur Wettertelegraphie und Sturmwarnung. Man hielt es früher, als man noch glaubte, daß die Stürme sich in der Richtung ihres Weges fortpflanzen, für leicht, dem Sturme durch den elektrischen Strom vorauszuweichen, Warnungen zu erteilen. Nachdem jedoch von Buys-Ballot das Gesetz der Wirbelbewegung der Luftmassen aufgestellt war, erschien die praktische Verwertbarkeit der Wettertelegraphie in der angegebenen Richtung beinahe illusorisch. Man glaubte sich aber trotz der Unzulänglichkeit der Hilfsmittel der Ausübung des Sturmwarnungsdienstes im Interesse der Küstenbewohner nicht entziehen zu dürfen. Die Erfolge, welche das preussische Reich an der Ostsee und ein von Hannover, Oldenburg, Bremen und Hamburg an der Nordsee organisierter Dienst erzielte, waren allerdings kaum nennenswert. 1875 nahm die

deutsche Seewarte den Wettertelegraphendienst auf und es wurden zuerst von 72 (darunter 36 ausländischen), jetzt von 103 Orten (darunter 70 ausländischen) tägliche Wettertelegramme von 8 Uhr morgens eingesendet. Daneben wurden noch Nachmittagsdepeschen für 22 Stationen eingerichtet, und seit 1882 ist auch noch ein Abenddienst eingeführt, der 28 Stationen umfaßt. Leider finden oft die auf Grund der Abendbeobachtungen abgefaßten Sturmwarnungen wegen frühen Depeschenschlusses keine Verwertung mehr. Neun inländische Beobachtungsstationen sind Normalstationen; dieselben sind mit Registrirapparaten ausgerüstet. Signalstellen hat die Seewarte 51 errichtet; ihre Zahl hat seit zehn Jahren nur um 13 zugenommen, weil die Kaiserliche Admiralität die Errichtung derartiger Stationen den Provinzen, Regierungen zc. überlassen will. Das Bedürfnis nach Sturmwarnungen hat nun auch Behörden und Private bereits zur Errichtung von 29 derartigen Signalstellen veranlaßt. Die Frage, von welchem Erfolge die Sturmwarnungen begleitet gewesen sind, läßt sich ziffermäßig sehr schwer beantworten. Im allgemeinen haben sich für 1877—1888 55 Prozent Treffer ergeben, daß sind, da die Wahrscheinlichkeit des Eintritts stürmischer Winde für die ganze Küste 10 Prozent beträgt, 45 Prozent über den zufälligen Eintritt. Teilt man die Warnungen nach ihrem Erfolg in 5 Klassen, von denen 1 vollständig gelungen, 5 vollständig verfehlt ist, so ergibt sich für die Nordsee die Ziffer 2,3, für die westliche Ostsee die Ziffer 2,0, für die östliche Ostsee 2,1. Im allgemeinen kann man sagen, daß die bestehenden Einrichtungen von der doch maßgebenden Küstenbevölkerung mit Befriedigung angesehen werden. Der Fortschritt des Sturmwarnungsdienstes ist naturgemäß ein langsamer, aber er ist bedeutend und darf nicht unterschätzt werden. Erforderlich ist ein beharrliches Weiterarbeiten auf dem eingeschlagenen Wege.

Dr. Hellmann (Berlin) berichtete über die gegenwärtig herrschende Kälteperiode, die anfangs 1885 begonnen hat und besonders seit Ende 1886 scharf ausgeprägt ist. An einer graphischen Darstellung der Temperaturabweichungen einzelner Stationen zeigte der Vortragende, wie nur wenige Monate dieser Periode einen Wärmeüberschuß hatten, während die meisten, zum Teil erheblich, zu kalt waren. Aus früherer Zeit ergeben sich nur zwei Gruppen ähnlich kalter Jahre, nämlich 1784/1887 und 1837/1839. Es muß nun, wenn die Beobachtungen

anderer Erdteile zc. vorliegen, untersucht werden, wie weit diese Anomalie gereicht und ob irgendwo eine Kompensation stattgefunden hat. Eine absolute Klimaschwankung in kosmischem Sinne liegt nach des Vortragenden Meinung nicht vor, sondern nur eine Witterungsanomalie.

Darauf sprach Dr. Leß über die Theorie der Gewitterelektricität, welche von Professor Sohne (Karlsruhe) entwickelt ist und als Ursache der Elektricität der Atmosphäre die Reibung zwischen Wasser und Eis annimmt. Den Nachweis, daß eine Gelegenheit zu derartigen Reibungen vorhanden sei, nahm Professor Sohne zunächst aus den Temperaturbeobachtungen bei Ballonfahrten, auch wurden die Ergebnisse meteorologischer Stationen, soweit solche rasche Temperaturabnahmen aufwiesen, berücksichtigt. Vortragender wurde durch einen hier im November 1888 beobachteten Schneefall bei 11 bis 9° Wärme, der sich nur durch rasche Temperaturabnahme nach oben hin erklären läßt, dahin gebracht, die Sohnesche Theorie an den Wintergewittern und den sie begleitenden Niederschlägen zu prüfen. Es ergab sich dabei, daß wie an jenem Novembertage, an dem dieselben in Deutschland Gewitter stattfanden, so auch bei der großen Mehrzahl anderer Tage mit Wintergewittern Niederschläge in Form von Regen und Schnee beobachtet wurden. Dabei ist festgestellt, daß die Wintergewitter nur bei hoher Temperatur vorkommen und ganz verschwinden, sowie das Wasser sich nicht mehr in flüssiger Form in der Atmosphäre befindet. Die Sohnesche Theorie hat also bei der Untersuchung der Wintergewitter Stich gehalten.

Endlich berührte noch Dr. Glan (Berlin) die Durchsichtigkeit der Luft in Berlin. Beobachtungen am Moritzplatz haben ergeben, daß $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Durchsichtigkeit bei festrechttem Eintritt der Sonnenstrahlen verloren gegangen waren, während im freien Lande nur $\frac{1}{5}$ fortgenommen wird. Beobachtungen bei Vollmond um 11 Uhr abends haben ergeben, daß 0,588 zurückgehalten wurden. Die Durchsichtigkeit nimmt also abends erheblich zu, was daraus erklärlich ist, daß die Rauchbildung der Fabriken zc. mit dem Einbruch der Fierstunde aufhört, immerhin aber ist die Luft auch nachts noch doppelt so undurchsichtig wie im Freien.

Hiermit schloß die zweite Sitzung und die Meteorologische Gesellschaft tagte nun weiter mit dem Geographentag.

Sammlungen aus deutschen Schutzgebieten. Der deutsche Bundesrat hat beschlossen, daß die ethnographischen und naturwissenschaftlichen Sammlungen, welche von den auf Reichsflächen nach den deutschen Schutzgebieten ausgerüsteten Expeditionen eingehen, nach Aussonderung der Dubletten den Berliner Museen für Völker- und für Naturkunde, bez. den botanischen Anstalten der Berliner Universität gegen Erstattung der Anschaffungs-, Verpackungs- und Transportkosten eigentümlich überlassen, daß den Bundesregierungen auf deren Wunsch die Verzeichnisse der eingehenden Gegenstände, einschließlich der Dubletten, in Abschriften mitgeteilt und daß die letzteren den wissenschaftlichen Sammlungen der einzelnen Bundesstaaten gegen Erstattung der vorerwähnten Kosten zur Verfügung gestellt werden. Ferner sollen die auf Reichskosten ausgefaßten Forschungsreisenben angewiesen werden, ihre Einsendungen von ethnographischen oder naturwissen-

schaftlichen Gegenständen thunlichst in der von den Bundesregierungen gewünschten Zahl von Exemplaren zu bewirken.

Ein Hilfskomitee zur Pflege der bayerischen Volkskunde hat sich in München unter dem Vorsitz von Professor Dr. Joh. Ranke und Großhändler Th. Stügel gebildet. Zweck dieses Komitees ist, in Anlehnung an die vorge-schichtliche Sammlung des Staates und die Sammlung des bayerischen Nationalmuseums in ergänzender Weise ein darstellendes Bild bayerischer Ethnographie zu schaffen, um die Eigenart des bayerischen Volkes nach Stammes- und Eingliederung, nach Tracht und Schmuck, nach Bau und Einrichtung zur Anschauung zu bringen.

Der seit 1881 in Berlin bestehende, bisher besonders rein wissenschaftlichen Arbeiten zugewandte **Deutsche Verein zur Förderung der Luftschiffahrt** bereitet neuerdings unter dem Vorsitz des Meteorologen

Dr. Aßmann eine planmäßige Untersuchung der Luftschichten bis zu 600 Meter Höhe vor, welche mittels eines kleineren Fesselballons und photographisch selbstthätiger Werkzeuge zunächst nur für Luftwärme und Luftdruck ausgeführt werden soll. Ein anziehender, durch Vorführung von Mustern unterstützter Vortrag des Ingenieur Bartsch von Siegfels in der letzten Vereins-sitzung, gab ein anschauliches Bild von der hohen Wichtigkeit dieses Abzweigs. Gegen 30 möglichst langwährende Aufstiege des Ballons sollen den nötigen Beobachtungsstoff liefern. Der Plan fand im Verein und auch außerhalb lebhaften Unterstützung; aus der Vereinskasse wurden 500 Mk. bewilligt, eine Liste zur Zeichnung freiwilliger Beiträge bedeckte sich schnell mit Unterschriften, der Vortragende übernahm auf seine Kosten die Beschaffung aller selbststehenden Vorrichtungen, einige der bedeutendsten Großindustriellen haben dem Verein für den Bedarf an Stahl Drahtseile, Ballonseile u. s. w. bedeutende Preisermäßigungen angeboten. So dürfte die Ausführbarkeit des wichtigen Unternehmens als gesichert erscheinen.

Die **Akademie der Wissenschaften in Berlin** bewilligte 1000 Mk. dem Dr. Franz Stuhlmann, Gehilfen am Zoologischen Institut in Würzburg, zur Fortführung seiner faunistischen Studien auf Sanjibar, ferner 1200 Mk. dem Dr. Gustav Weigand in Leipzig zu seinen physikalisch-ethnographischen Forschungen im Gebiet der Zingaren auf der Balfanhalbinsel. D.

Zu den Alpen- und alpinen Gebirgsvereinen wird nunmehr auch ein **Krimischer Gebirgsklub** hinzutreten. Die von dem verdienten Krimforscher Lislof und dem Odesaer Professor Kamenski ausgearbeiteten Satzungen des Vereins bestimmen als Zweck desselben neben der wissenschaftlichen und artistischen Bereicherung des Gebietes, die Förderung der Landwirtschaft, des Gartenbaues und der kleinen Industriezweige des Gebietes. Als Mittel zum Zweck sollen Vorträge und Abhandlungen, die in einem besonderen Organ des Vereins erscheinen werden, Sammlungen, Reiseerleichterungen, Wegeverbesserungen, Ordnung eines Führerwesens u. s. w. dienen.

Die **Errichtung eines Zoologischen Gartens in Washington** ist von dem Kongreß der Vereinigten Staaten beschloffen worden. Es wird zu diesem Zwecke ein Landstrich von 90 Sektar angekauft, welcher unmittelbar an die Stadt grenzt. Es ist dies das Thal des Red-Creef, eine der materlichsten Verfließungen, die je zu einem solchen Zwecke bestimmt wurden. Es enthält eine Anzahl von Felsenklippen, Fichten-, Eichen- und Buchenhaine, und mehrere kleine Wasserläufe, welche die steilen Thalmünde hinab in den Creef fließen.

Ein **neues Astronomisches Observatorium** wird auf dem Gipfel des Wilsons Peak in Kalifornien (1750 Meter Höhe) erbaut werden. Bei Alvan Clark ist augenblicklich das Objekt des Fernrohrs in Arbeit, es soll 40 Zoll im Durchmesser halten, würde also noch 10 cm (im Durchmesser) größer sein als das der Lid-Sternwarte, bisher das größte der Welt.

Die **Astronomical Society of the Pacific** wurde im Februar 1889 in San Francisco gegründet. Die Hälfte der Versammlungen soll in dieser Stadt, die andere Hälfte während der Sommermonate auf der Lid-Sternwarte stattfinden.

Ein **Botanisches Museum** zur Förderung der ökonomischen Botanik und zur Belebung im Acker- und Gartenbau hat die Acclimatisation Society of Queensland in Brisbane erbaut. Der Garten unter Leitung von Soutter hat an Mitglieder der Gesellschaft 17000 Nutz- und Zierpflanzen abgegeben.

Die **Société botanique de France** läßt an alle Botaniker die Einladung ergehen, sich bei Gelegenheit der Weltausstellung in Paris in der zweiten Hälfte des August zu einem Kongresse zu vereinigen. Die Mitglieder desselben können Gegenstände der von ihnen bearbeiteten Gebiete zum Vortrage bringen und zur Diskussion stellen. Die Gesellschaft will bei dieser Gelegenheit die gemeinschaftliche Bearbeitung allgemein wichtiger Fragen

anregen wie z. B. unter den verschiedenen botanischen Gesellschaften und Museen ein Uebereinkommen zu erzielen suchen zur Herstellung genauer Karten über die geographische Verbreitung der Gattungen und Arten. Eine Ausstellung von Karten, Büchern, Photographien u. s. w., die auf Pflanzengeographie Bezug haben, wird im Sitzungslokal stattfinden. Diejenigen, welche den Kongreß zu besuchen wünschen, haben den Sekretär des Vereins, B. Maury, Rue de Grenelle 84, Paris, bis zum 1. Juni zu benachrichtigen, worauf ihnen durch diesen eine nähere Mitteilung zugehen wird.

Auf Veranstaltung der **Société zoologique de France** soll auch ein internationaler zoologischer Kongreß während der Weltausstellung stattfinden. Er soll am 5. August in Paris eröffnet und am 10. geschlossen werden. Der Geschäftsaussschuß hat folgende Gegenstände zur Erörterung vorgeschlagen: 1) Annahme von Regeln über die Nomenklatur der Organismen. Annahme einer internationalen wissenschaftlichen Sprache. 2) Bestimmung der Erzeugenden, deren Fauna ungenügend bekannt und der Erforschung bedürftig ist. Aufgabe der Forschungsmethoden und des Verfahrens bei der Präparation und Konservierung der Tiere. 3) Die von der Embryologie der Klassifikation der Tiere geleisteten Dienste. 4) Ueber die Beziehungen zwischen der jetzt lebenden und der fossilen Fauna. Die an der Versammlung teilnehmenden Forscher werden gebeten, die von ihnen zur Erörterung vorgeschlagenen Fragen so bald wie möglich an den Sekretär der Gesellschaft, Raphaël Blanchard, Paris, Rue du Luxembourg 32, einzuweisen.

Kongreß für Hygiene und Demographie. Der Geschäftsaussschuß des 7. internationalen Hygienekongresses, welches während der Weltausstellung zu Paris stattfinden wird, hat den Teilnehmern an dem Kongreß folgende Fragen zum Studium empfohlen: 1) Die administrativen und ärztlichen Maßregeln, welche in den einzelnen Ländern zum Schutz der Gesundheit und des Lebens der ersten Kindheit getroffen sind. 2) Ueber die Wegschaffung und Aufbarmachung des festen Detritus (Münger, Schmutz, Rüchenerrekte u. s. w.) in den Städten und auf dem Lande. 3) Regelung und Verteilung der Temperatur in der Wohnung. 4) Wirkung des Bodens auf die krankheitsgeringere Keime. 5) Siderung der Wasserläufe und des Grundwassers gegen Verunreinigung durch Fäbtrittstände. 6) Affanierung der Gassen. 7) Unfälle, die hervorgerufen werden durch Nahrungsmittel tierischen Ursprungs, welche giftige Alkaloide enthalten. 8) Statistif der Todesursachen in den Städten.

Der Geschäftsaussschuß der im Jahre 1890 in Antwerpen abzuhaltenden internationalen Ausstellung der geographischen, kommerziellen und industriellen Botanik hat beschloffen, bei dieser Gelegenheit das 300ste Jahressfest der Erfindung des Mikroskops zu feiern. Es wird beabsichtigt, eine „retrospektive“ Mikroskopausstellung, sowie eine Ausstellung von mikroskopischen Instrumenten und Mikrophotographien lebender Fabrikanten zu veranstalten. Zu gleicher Zeit wird eine Reihe von Vorträgen mit Benennung des photoelektrophotographischen Mikroskops gehalten werden. Dieselben sollen sich auf folgende Gegenstände erstrecken: Geschichte des Mikroskops; Gebrauch des Mikroskops; das Projektionsmikroskop und die Mikrophotographie; die mikroskopische Struktur der Pflanzen und Tiere; die Mikroben; die Verfallung der Nahrungsmittel u. s. w. M.—s.

Die **amerikanische Naturforscherversammlung** wird in diesem Jahre zu Toronto abgehalten werden und zwar vom 27. August bis 3. September. Vorsitzender ist Professor Wendenhall. M.—s.

Die **französische Naturforscherversammlung** wird vom 8.—15. August in Paris abgehalten. M.—s.

Das französische Unterrichtsministerium hat beschloffen, an der Ecole des Hautes Etudes zu Paris ein **Laboratorium der pathologischen Physiologie** zu errichten. Direktor wird François Franck, Assistent des Physiologen Marey am College de France.

Prof. F. Erner aus Wien, welcher sich einige Monate zum Studium der atmosphärischen Electricität in Ceylon aufgehalten hat, ist nach Europa zurückgekehrt. Der russische Reisende Groustschewsky ist von seiner Pamirreise nach St. Petersburg zurückgekehrt. Er hat eine reiche naturwissenschaftliche Ausbeute mitgebracht.

Von der französischen Regierung ist C. Deschamps nach den Lakeliden, und F. Gréhan nach Chili gesandt worden, um diese Gebiete zu durchforschen und daselbst wissenschaftliche Sammlungen anzulegen. Ferner ist Chaffanjon mit der Erforschung der Cordilleren zwischen Benueja und Columbin, sowie des Maracibo-sees betraut, und der Chemiker Charpentier nach Madagaskar entsandt worden, um die industrielle Anwendung gewisser einheimischer Gummiarten zu studieren.

M. Lechtlin in Baden-Baden rüstet soeben zwei neue botanische Expeditionen nach Kleinasien aus; die eine wird Th. Fiebigler nach Lycien, die andere P. Sintenis in das Gebiet von Damaskus bei Harkput ausführen.

Auf Anregung von Dr. E. Halácsy in Wien und Dr. Th. v. Seldreich in Athen begibt sich Christos Leonas auf die Cycladen, um dort zu botanisieren. Die Pflanzen werden käuflich zu erwerben sein. Die Verteilung wird durch v. Halácsy (Wien VII, Schrantgasse 1) erfolgen.

G. R. Rusnezof, der im Sommer 1888 mit naturwissenschaftlichen — namentlich botanischen — Untersuchungen und Beobachtungen auf der Nordseite des Kaukasus thätig war, wird sich zur Fortsetzung seiner Studien auch in diesem Sommer nach jenem Hochgebirge begeben.

Unter der Führung von W. S. Tietkens und auf Kosten der „Central Australian Exploring Association“ soll von Adelaide aus eine neue Expedition in das Innere von Australien gesendet werden. Von der Station Alice Springs, am Fuße des Mc. Donnell-Gebirges (unter dem Wendekreise) soll sich die Expedition westwärts wenden, um namentlich die Umgebung des Lake Amadeus auf ihre Naturbeschaffenheit und ihre Hilfsquellen zu durchforschen.

Die russische geographische Gesellschaft sendet in diesem Sommer folgende Expeditionen aus: W. Faussel, der Erforscher der russischen Nordprovinzen, begibt sich zur Fortsetzung seiner Studien an die Küste des Weißen Meeres. Der Geolog Andrussoff wird einen Ausflug nach dem östlichen Kaukasus machen. A. v. Krasnof, bekannt durch seine geobotanischen Forschungen im Tienschan, wird diesmal eine botanische Durchstreifung der mittleren Provinzen des russischen Reiches machen. Die Professoren der Petersburger Universität, M. Bockof und S. Glajenos nebst anderen Mitgliedern der geographischen Gesellschaft wollen zwei Seen des Lugaer Kreises im Petersburger Gouvernement untersuchen, die sich durch mancherlei Eigentümlichkeiten auszeichnen. Im Gouvernement Charkow sollen Beobachtungen über lokale magnetische Anomalien angestellt werden. Endlich hat die Gesellschaft beantragt, einer vom Ministerium der Reichsdomanen ausgerüsteten Expedition in das Timanengebirge einen Vertreter beizugeben zu dürfen, der astronomische Ortsbestimmungen ausführen und cartographisches Material sammeln würde.

M.—s.

Herbarien. Lars Komell in Stockholm (Karavägen 28) beabsichtigt ein Werk unter dem Titel *Fungi exsiccati praesertim scandinavici* herauszugeben, falls sich genügend Subskribenten finden. Die Blätter werden auf lose Blätter geheftet, um dann nach Belieben geordnet werden zu können. Von 1889 ab bis auf weiteres würden jährlich 1—3 Faszicel für je 100 Arten oder Formen erscheinen. Der Preis für jedes Faszicel ist 11 Mk., die Frachtkosten nicht mitgerechnet. Die Subskription, welche vor 1. Mai 1889 geschehen soll, kann auf ein, mehrere oder alle Faszicel stattfinden. — Der Cardinal-Erzbischof Dr. L. Sagnald hat sein großes Herbarium, sowie seine wertvolle botanische Fachbibliothek dem Nationalmuseum in Budapest geschenkt. — Michel Candoz in Avenas (Rhone) wünscht gegen andere Pflanzen solche Arten auszutauschen, welche namentlich aus Sibirien

und der Mittelmeerregion (Spanien, Sizilien, Kalabrien, Algerien, Syrien, Südrußland, Kaukasus u. s. w.) stammen. Die meisten dieser Pflanzen haben zu den Beschreibungen seiner Flora Europae terrarumque adiacentium gedient. Von L. M. Underwood und O. J. Cooks „*Hepaticae Americanae*“ sind die dritte und vierte Defade erschienen. Es sollen jährlich wenigstens zwei Defaden erscheinen, wenn das notwendige Material vorhanden ist. Je zwei Defaden kosten 1,25 Dollars. Zu erhalten von L. M. Underwood, Syracuse, N. Y. — Das Herbarium des verstorbenen Lehrers C. L. Zahn ist von der Witwe desselben (Berlin, Holzmarktstraße 9) zum Verkauf gestellt worden. Daselbe enthält die Formen der einheimischen Flora und viele Dubletten. Die Characeen sind von Alexander Braun bestimmt. — Von dem *Exsiccatum* M. Kerner, „*Flora exsiccata Austro-Hungarica*“, herausgegeben vom Botanischen Museum der k. k. Universität seit Centurie XIX und XX erschienen. Dasselben enthalten 100 Phanerogamen und 100 Kryptogamen. — Von dem *Exsiccatum* „*Flora Lusitanica exsiccata*“, herausgegeben vom Botanischen Garten in Coimbra unter der Leitung von Henrique, ist eine Fortsetzung, enthaltend Nr. 500—599, erschienen. — Pringle, der von einer zehnmonatlichen Forschungsreise durch Nord-Mexiko zurückgekehrt ist, will aus seiner Sammlung etwa 300 seltener Arten abgeben. Preis pro Centurie 10 Dollars. Die Verteilung erfolgt durch Hrn. K. Keel in Austerheim. — E. Reveschon in Bollène (Frankreich) versendet die auf seiner letzten Reise in Spanien gesammelten Pflanzen, etwa 400 Arten zum Preise von 35 Fres. pro Centurie. — Guter in Sterzing hat das Verzeichnis derjenigen Pflanzen veröffentlicht, welche von ihm 1889 zu beziehen sind. Es sind namentlich Pflanzen aus Serbien, Griechenland, Dalmatien, Siebenbürgen, Italien, Balearen, Tirol. — Von C. Roumougueres „*Fungi selecti exsiccati*“ ist Centurie 47, von B. J. Brothierus „*Musci Fenniae exsiccati*“ Faszicel 9 herausgegeben.

Preisaufgaben.

Das Reale Instituto Lombardo hat für 1889 und 1890 folgende Aufgaben für den Cagnola-Preis gestellt:

1) Ordentliche Konkurrenz. Man soll irgend eine der bis jetzt wenig zahlreichen Reihen der triebstehenden Derivate des Benzols vervollständigen; die gegenseitigen Beziehungen und die zu den bisubstituierten Derivaten, aus denen sie erhalten werden, sind zu studieren und dadurch eine Gesamtheit von Thatsachen zu gewinnen, welche die etwaigen Regelmäßigkeiten der Eigenschaften und der Konstitution zu erkennen gestatten.

Der Arbeit müssen Proben der neu erhaltenen Körper beigelegt sein.

Es können auch Arbeiten eingereicht werden, über welche die Verfasser bereits vorläufige Mitteilungen veröffentlicht haben.

Ablieferung spätestens 30. April 1890, 3 Uhr nachm.

Preis: 2500 Lire und eine goldene Denkmünze im Wert von 500 Lire.

2) Außerordentliche Konkurrenz. Gefordert wird eine physikalisch-physiologische Monographie eines der größeren lombardischen Seen.

Die Unternehmung muß ausgeführt sein gemäß den von Professor Forel in Lausanne gegebenen Vorschriften, welche nach dem Beschluß der geographischen Gesellschaft in St. Petersburg auch bei dem Studium der russischen Seen befolgt werden und von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1887 veröffentlicht worden sind.

Ablieferung bis zum 1. Mai 1890.

Preis: 2500 Lire und eine goldene Denkmünze im Werte von 500 Lire.

3) Von dem Stifter selbst bestimmte Aufgabe. Es wird gefordert eine gut erwiesene Entdeckung:

Ueber die Heilung der Pellagra, oder:

Ueber die Natur der Miasmen und Kontagien, oder:

Ueber die Lenkung der Luftballons, oder:

Ueber Mittel, die Fälschung einer Schrift zu verhindern.
Ablieferung bis zum 31. Dezember 1889, 3 Uhr nachm.

Preis: 2500 Lire und eine goldene Denkmünze im Werte von 500 Lire.

Die Preisarbeiten müssen in italienischer, französischer oder lateinischer Sprache abgefaßt sein. Sie sind franco an den Sekretär des Instituto, Palazzo di Brera, Mailand, einzusenden, und zwar anonym unter Beifügung eines mit einem Motto versehenen und durch ein Siegel verschlossenen Zettels mit dem Namen und Wohnort des Einsenders.

Secco-Commeno-Preis: „Die Theorie Drapers über die fortschreitende Entwidlung der Lichtstrahlen von einem Körper, dessen Temperatur allmählich steigt, ist bestritten worden durch Beobachtungen und Versuche des Professor Weber. Es soll eine möglichst vollständige experimentelle Untersuchung der Erscheinung ausgeführt werden, um die Gesetze derselben festzustellen, wobei der persönliche Einfluß des Beobachters auf die Deutung der sich ihm darbietenden Erscheinungen ausgeschlossen ist.“
Termin der Ablieferung: 1. Mai 1893. — Preis 864 Lire.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Juni 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	9 ²⁹ U Coronæ	10 ¹⁴ Y Cygni	11 ²⁵ U Ophiuchi	1
3	11 ²⁰ δ Libræ			3
4	10 ²³ Y Cygni	12 ²⁷ U Cephei	14 ⁴⁷ 21 III Eintritt	4
5	12 ¹¹ 7 ^m { 21 ● I		15 ²⁰ 21 I E	5
	14 ²³ 23 ^m {			
6	12 ²² U Ophiuchi	Venus im grössten Glanze als Morgenstern		6
7	10 ²² Y Cygni	13 ⁴⁰ 21 II E	15 ³¹ Venus in Konjunktion mit Stern 9 ^m	7
9	8 ⁴¹ 1 ^m { 21 ● II	12 ²⁴ U Cephei		9
	11 ²¹ 21 ^m {			
10	10 ²¹ Y Cygni	10 ²⁶ δ Libræ		10
11	13 ²⁰ U Ophiuchi			11
12	9 ²¹ U Ophiuchi	14 ¹¹ 1 ^m { 21 ● I		12
		16 ¹⁷ 17 ^m {		
13	2 ⁵¹ 51 ^m { 21 ● I	10 ²⁰ Y Cygni	11 ²³ 23 ^m 21 I E	13
14	8 ²⁹ 29 ^m {	12 ²⁰ U Cephei		14
	10 ⁴⁶ 46 ^m {			
15	8 ³⁰ 30 ^m { 21 ● III			15
	11 ²³ 23 ^m {			
16	10 ²⁰ Y Cygni	11 ¹⁷ 17 ^m { 21 ● II	13 ²⁸ U Ophiuchi	16
		13 ⁵⁷ 57 ^m {		
17	9 ²⁹ U Ophiuchi	10 ²² δ Libræ		17
19	9 ²⁹ Y Cygni	11 ²⁷ U Cephei		19
20	13 ¹⁷ 17 ^m 21 I E			20
21	10 ²³ 23 ^m { 21 ● I	14 ²⁵ U Ophiuchi		21
	12 ⁴⁰ 40 ^m {			
22	9 ²⁸ Y Cygni	10 ²⁷ U Ophiuchi	12 ²⁸ 28 ^m { 21 ● III	22
			15 ²² 22 ^m {	
23	13 ⁵³ 53 ^m { 21 ● II			23
	16 ³³ 33 ^m {			
24	9 ²⁷ δ Libræ	11 ²³ U Cephei	Jupiter in Opposition mit der Sonne	24
25	9 ²⁷ Y Cygni	10 ⁴⁰ 21 II Austritt	13 ²⁹ U Coronæ	25
26	15 ²³ U Ophiuchi			26
27	11 ²⁴ U Ophiuchi			27
28	9 ²⁶ Y Cygni	12 ¹⁷ 17 ^m { 21 ● I		28
		14 ³⁴ 34 ^m {		
29	9 ⁴⁰ 21 IV Eintritt	10 ⁴⁸ 21 IV Austritt	11 ⁵² 21 I Austritt	29
			11 ²⁰ U Cephei	

Merkur ist am 19. mittags in unterer Konjunktion mit der Sonne und bleibt für das unbewaffnete Auge den ganzen Monat unsichtbar. Venus, im Sternbild des Widlers, erreicht als Morgenstern am 6. ihren größten Glanz. Mars kommt am 17. in Konjunktion mit der Sonne und bleibt in diesem Monat noch unsichtbar. Jupiter, im Sternbild des Schützen, kommt am 24. in Opposition mit der Sonne; er geht anfangs um 9^{1/2} Uhr, zuletzt um 7^{1/2} Uhr auf und im ganzen Monat nicht vor Beginn der Morgendämmerung unter. Saturn, im Sternbild des Krebses rechtsläufig, geht anfangs kurz vor Mitternacht, zuletzt um 10 Uhr unter und fängt also an, in den Sonnenstrahlen zu verschwinden. Uranus, im Sternbild der Jungfrau, geht am 25. aus der rechtsläufigen in die rechtsläufige Bewegung über. Neptun ist in den Sonnenstrahlen verborgen.

Am 27. ist eine ringförmige Sonnenfinsternis, welche aber nur in Südafrika sichtbar ist.

Eine sichtbare Bedeckung von Sternen heller als 6^{1/2}. Größe durch den Mond findet in diesem Monat nicht statt. Von den Verfinsterungen der Jupiterstrabanten, welche wegen der Opposition des Planeten sehr nahe bei der Scheibe vor sich gehen, ist die des IV. Trabanten am 29. von besonderem Interesse.

Auf die Möglichkeit einer Bedeckung eines Sternes von 9. Größe durch die Venus am 7. wird besonders aufmerksam gemacht.

Der am 31. März von Barnard entdeckte Komet erreicht nach neueren Rechnungen erst in diesem Monat seine Sonnennähe.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Am 18. Februar kurz nach 6 Uhr morgens wurde das süßliche Japan von einem heftigen Erdbeben, dem stärksten seit langen Jahren, heimgesucht. In Yokohama wurden viele Häuser beschädigt. In Tokio beschränkten sich die Wirkungen aufs Herabfallen von Bildern, Spiegeln, Uhren, Umfallen von Flaschen, Lampen und das Aufspringen von Thüren. Auch waren in den höher gelegenen Stadttheilen von Tokio die Wirkungen schwächer als in den tieferliegenden. Die Dauer des Erdbebens war 6 Minuten 12 Sekunden und die Richtung von Südwest nach Nordost. Die größte horizontale und vertikale Bewegung 20,3 mm in 2,2 Sekunden, bez. 7 mm in 0,6 Sekunden. Die Neigung der Linie, in welcher die bewegende Kraft wirkte, betrug 60°. Nach den bis jetzt vorliegenden Nachrichten wurde das Erdbeben sogar in dem 45 geographische Meilen nördlich von Tokio liegenden Sendai gespürt, wenn auch nur schwach. Noch am selben Vormittag wurden vier schwächere Stöße bemerkt, desgleichen einzelne an den folgenden Tagen.

In den ganzen ecuatorialischen Küste bis nach Buena Ventura in Kolumbien haben in den letzten Tagen des Februar wiederholte heftige Erdschütterungen stattgefunden. Am 27. März abends 9½ Uhr wurde in Guayaquil, Santa Elena u. a. D. der erste Stoß verspürt, dem am folgenden Tage, 1½ Uhr vormittags, ein zweiter folgte. Am 1. März trat Ruhe ein. Am 2. kam aber um 11¼ Uhr abends ein sehr heftiger Stoß, der ungefähr 15 Sekunden dauerte und in der Richtung von Osten nach Westen ging. In der Nacht folgten dann noch mehrere, jedoch schwächere.

In der Nacht zum 9. März wurde die Bevölkerung von Bologna durch ein sehr starkes Erdbeben, dem lebhaftes Klagen und bedeutendes Donnerrollen vorherging, erschreckt. Viele Personen kamen halbtodt auf die Straße und riefen um Hilfe. Allgemeine Verwirrung herrschte. Ueber dieses ungenüßlich starke Erdbeben gibt der Direktor des Observatoriums bekannt, daß dasselbe zuerst stoß-, dann wellenförmig etwa 7 Sekunden andauert habe, worauf nach 3 Minuten Pause wieder eine stoß- und wellenförmige Bewegung von 4 Sekunden Dauer eingetreten sei, während welcher die Glocken der Thürme buntig zu läuten begannen und die Möbel in den Zimmern zu wanken anfingen. — Die Frage über den Zusammenhang der Elektricität mit den Erdbeben hat in den letzten Jahren besonders die italienischen Naturforscher eingehend beschäftigt, weil man bei heftigen Erdbeben vielfach auch elektrische Erscheinungen, welche erstere vorangehen, beobachtete.

Ueber die Erdbeben in Aquila am 10. und 11. März wird von dort folgendes gemeldet: Schon seit einem vollen Monat beängstigt uns ein fast ununterbrochenes Erdbeben nach etwa einjähriger Ruhe. Kein Tag vergeht und namentlich keine Nacht ohne schwächere oder heftigere Erdschütterungen. Bisher bestand die Wirkung freilich nur im Erdbeben der Mauern, Fenstergeräusch, Zusammenklappen von Tassen und Gläsern, Erklängen von Glocken und Hin- und Herbewegen der Schlafenden in ihren Betten. Bemerkenswert ist, daß die Stöße nicht in allen Theilen der Stadt gleich heftig sind. Im höchst gelegenen Stadttheile z. B. verspürt man sie bedeutend weniger als in einigen der etwas niedriger gelegenen. Man behauptet, er sei von unterirdischen Felsgruben unterhöhlt und will daraus die Erscheinung herleiten. Auf dem meteorologischen Observatorium fand die seismographischen Instrumente in fortwährender Bewegung. Die Bevölkerung ist alarmiert. Viele verlassen die Häuser, sammeln sich auf den freien Plätzen und rufen den heiligen Emilius an. Seit dem Erdbeben von 1703, bei dem halb Aquila einstürzte, habe dieser Heilige, so sagte nämlich ein erzbischöflicher Erzbischof, die Stadt vor den schrecklichen Gefahren des Erdbebens getreulich geschützt.

Am 20. März 10¾ Uhr abends wurde in Smirna ein starker, mehrere Sekunden dauernder Erdstoß gespürt. Am 28. März wurde Port de Paix von einem

Erdbeben heimgesucht, wodurch viele Häuser zertrümmert wurden und zahlreiche Personen Verletzungen davontrugen.

Zu Vornik in Bosnien wurden am 2. April vormittags 10 Uhr 32 Minuten heftige Erdstöße in südöstlicher Richtung in der Dauer von etwa 8 Sekunden wahrgenommen.

Et.

In Athen wurden am 3. April starke Erdschütterungen verspürt. Auch auf Antea und Megara fanden Erdbeben statt, ohne indes erheblichen Schaden anzurichten.

Am 27. April abends 8 Uhr 35 Minuten wurde in Agram ein etwa vier Sekunden dauerndes ziemlich heftiges Erdbeben verspürt.

Auf der Westküste von Sumatra hat ein alter vulkanischer Krater, der seit mehreren Jahrhunderten geruht hatte, Mitte Februar sich wieder eröffnet. Auf dieser Insel sind übrigens Erdschütterungen so gewöhnlich, daß man sich gar nicht mehr um diese kümmert.

Ueber das vogtländische Erdbeben am 26. Dezember 1888 hat Erdbeben in den Berichten der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften eine Untersuchung veröffentlicht, deren Ergebnisse sich kurz in folgender Weise zusammenfassen lassen. Das Erdbeben wurde an 73 Orten beobachtet, welche sich hauptsächlich auf die Gegend zwischen Lengenfeld, Hilsareuth und Hundsgrün bei Delsnitz konzentriren, wo auch das Erdbeben im allgemeinen am intensivsten gewesen ist. Die Längsachse des Erdschütterungsgebietes (63 km Länge, 35 km Breite) liegt in ostnordöstlicher Richtung, also in derjenigen des erzgebirgischen Falten- und Bruchsystems. Das Erdbeben erfolgte 15 Minuten nach 12 Uhr in der Nacht vom 25. zum 26. Dezember. Man hat eine, an manchen Orten zwei, selbst drei schnell aufeinander folgende, ziemlich heftige, kurze Stöße beobachtet, durch welche die Erdoberfläche in eine wenige Sekunden dauernde, wellenförmige, schaukelnde Schwanung oder in eine vibrierende Bewegung versetzt wurde. Die Richtung dieser Bewegung wird als eine im allgemeinen nord-südliche angegeben. Donnerrollen, Dröhnen, Krachen ging dem Erdbeben voraus und folgte demselben. Die Wirkungen dieses Erdbebens waren heftiger als bei irgend einem der früher stattgehabten vogtländischen, obwohl nirgends Schaden angerichtet wurde. An einigen Orten des Erdschütterungsgebietes sind mehrere Stunden nach dem Erdbeben nochmals zum Theil ziemlich energische Stöße verspürt worden.

Raum irgend ein anderer Teil Deutschlands ist in solchem Maße tektonischen Störungen durch seitliche Druckwirkungen ausgesetzt gewesen, wie das ostthüringisch-vogtländische Schiefergebirge und mit diesem der Schauplatz des Erdbebens vom 26. Dezember 1888. In das Chaos von Schichtenstaudungen und Gebirgszerstückelungen, welches jenes Areal vorzustellen schien, haben R. Th. Liebes Untersuchungen Klarheit gebracht*). Danach ist jenes Gebiet der Kernpunkt, in welchem sich der Faltenwurf von nicht weniger als fünf Sattelungen kreuzt. Am engsten scharen sich die dem erzgebirgischen Faltensystem angehörigen, nordöstlich verlaufenden, steil zusammengehobenen Sättel. Etwas weniger intensiv ist die nach Nordwesten gerichtete Frankenalber Faltung. Neben diesen beiden, den geologischen Bau allgemein beherrschenden Zusammenschiebungen der Schichten, machen sich in schwächerem Maße oder innerhalb engerer Grenzen noch drei andere Sattelungsrichtungen geltend: eine nordnordöstliche, eine ost-südliche und endlich eine mit der Entstehung des Fichtelgebirges zusammenhängende ostnordwestliche. Jede dieser Staudungen hatte die Auswirkung von ihnen parallel verlaufenden Spalten und dadurch ermöglichte Verwerfungen im Gefolge, welche das vogtländische Gebirge durchkreuzen, wenn auch unter ihnen die erzgebirgische Richtung vorzuherrchen pflegt.

Liebes Untersuchungen hat E. Weise im sächsischen Vogtlande weitergeführt und in dessen Tektone eine vollkommene Uebereinstimmung mit den fixierten Grundlinien

*) Liebes, Schichtenbau Ostthüringens. Abb. zur geol. Specialkarte von Preußen. V. 4. Berlin 1884.

des westlich angrenzenden Nachbarlandes nachgewiesen*). In diesem Kreise kommt neben dem erzgebirgischen und Frankenwalder Hauptfallensystem auch die ostwestliche und eine nordöstliche Sattelung zu stärkerem Ausdruck. Sie stehen gleichfalls sämtlich mit Verwerfungen in Verbindung, durch welche die Gebirgssteile sowohl vertikale, wie horizontale Verschiebungen erlitten haben, und welche dieses vogtländische Terrain in solcher Unzahl durchsetzen und zerstückeln, daß dasselbe einer Kiesenbreccie vergleichbar wird.

Mit der neueren Anschauung über die Ursächlichkeit der Mehrzahl der Erdbeben, welche die letzteren als direkte Ausprägungen oder als sekundäre Folgen des gebirgsbildenden Schubes anerkennt, steht es im Einklang, daß gerade solche ganz besonders intensiv gestaute, zerbrochene und in ihren Einzelteilen verschobene Gebirgsmassen zum Ausgangspunkte von Erdberschütterungen werden. Dieser Auffassung entspricht es vollkommen, wenn gerade das Vogtland häufiger von Erdbeben betroffen wird, als irgend ein anderer Teil von Mitteldeutschland. Seit 1875 konnten nicht weniger als 8 Erdbeben nachgewiesen werden.

Auf Grund obiger Darlegungen darf man alle diese seismischen Vorgänge zur Gruppe der tektonischen Erdberschütterungen rechnen. Bei dem oben beschriebenen Erdbeben vom 26. Dezember v. J. offenbar sich diese seine Zugehörigkeit in fast allen seinen Einzelheiten: 1. Die Längsachse seines Erschütterungsareals liegt in ostnordöstlicher, also erzgebirgiger Richtung, sonach in derjenigen der auch im Vogtlande vorherrschenden Sattelungen und Verwerfungen. 2. Die Mehrzahl der Beobachter geben

Nord Süd als die ungefähre, allgemeine Himmelsrichtung der Erdbebenbewegung an. Es weist dies darauf hin, daß der Anstoß zu der Erdberschütterung in einer, wenn auch höchst geringfügigen Verschiebung auf erzgebirgischen Spalten oder entlang einer erzgebirgischen Schichtenstauung zu suchen ist, von wo aus sich die stoßförmig schütternde Bewegung rechtwinklig nach ungefähr Nord und Süd ausbreitete. 3. Die mehrfach konstatirten Abweichungen der Erdbebenrichtung von der Nord-Südlinie lassen sich auf Ablenkungen der seismischen Wellen durch größere Bruchflächen zurückführen. So erklärt sich die nordöstliche Richtung der Erdbebenbewegung in Plauen und in dem benachbarten Dorfe Thiergarten dadurch, daß diese beiden Orte an der großen nach Nordost verlaufenden Elstertal-Verwerfung liegen, auf welcher das Oberodon bis in das Niveau des Unterilms abgeunken ist. 4. Die Erdbebenbewegung hat die innerhalb des vogtländisch-erzgebirgischen Schichtengebietes gelegenen Granitmassen einander umgangen und sie ganz verschont, oder sie in weit schwächerem Maße betroffen, als die benachbarten Komplexe der Böhmit-, Silur- und Deformation. Inmitten des verhältnismäßig schmalen Schieferstreifens zwischen drei Granitinseln liegen die Orte Auerbach, Sorga und Rodewisch, von denen aus die widersprechendsten Berichte über die Richtung der Erdbebenbewegung eingelaufen sind. Es liegt nahe, die Ursache dieser Erscheinung in der Bruchung und Ablenkung der innerhalb des Schiefergebirges erzeugten und sich in demselben fortbewegenden Erdbenenwellen an den benachbarten Granitmassen zu suchen. Auf diese Weise erklärt sich auch die Wahrnehmung, daß die Erdbenenwelle am Nordwestrande des Kirchberger Granites (Voigtgrün) in der Richtung von Südwest nach Nordost verlief. D.

*) Erschütterungen zu Section Plauen-Deßnitz der geolog. Specialkarte von Sachsen. Leipzig 1887.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat April 1889.

Der Monat April ist charakterisiert durch meist trübes Wetter mit geringen Niederschlägen und schwacher Luftbewegung aus variabler Richtung. Die Temperatur war durchschnittlich normal. Hervorzuheben sind die häufigen Gewitter, welche in den letzten 10 Tagen des Monats in den verschiedenen Distrikten Deutschlands niedergingen.

Eine breite Zone niedrigen Luftdruckes mit kalter, vorwiegend trüber Witterung erstreckte sich am Anfang des Monats von der norwegischen Küste südwärts nach dem westlichen Mittelmeergebiet, während über Südwest- und Südost-europa der Luftdruck am höchsten war. Nach und nach nahm diese Zone eine westliche Lage an, wobei ein Maximum nach Nordeuropa; das andere nach der Alpengegend sich verlegte, so daß also Centraleuropa im Gebiete des niedrigen Luftdruckes liegen blieb. Dabei hatten sich aber im Westen über den Britischen Inseln und im Osten zwischen dem Baltischen und dem Schwarzen Meere Depressionen ausgebildet; zwischen beiden lag Deutschland, und so herrschte hier, wie es bei dieser Situation fast immer der Fall ist, ruhiges, sonniges Wetter, wobei aber häufige Nachfröste vorkamen.

Am 5. morgens war an Stelle des barometrischen Maximums über Südeuropa ein umfangreiches Depressionsgebiet getreten, welches fast ganz Mittel- und Südeuropa überdeckte und mehrere Stellen niedrigen Luftdruckes aufwies, in deren Umgebung allenthalben trübes Wetter mit Niederschlägen herrschte. Dabei war das barometrische Maximum im Norden unverändert geblieben und dieses erhielt sich mit geringen Schwankungen bis zur Mitte des Monats. Dieser Druckverteilung entsprechend waren für Centraleuropa, insbesondere für die nördlichen Gebiete, nördliche bis östliche Winde vorwiegend, welche indessen überall nur schwach auftraten. Unter ihrem Einfluß erhielt sich bei trüber Witterung und meist geringen Niederschlägen die Temperatur anhaltend unter dem Normalwerte, nur in den südlichen und östlichen Gebiets teilen lag sie vielfach etwas über derselben.

Am 11. nachmittags ging nördlich von den Alpen ein unscheinbares Minimum vorüber, welches am Bodensee einen heftigen Gewittersturm erzeugte (am Abend wurde in Genuß und München Wetterleuchten beobachtet). Dasselbe Minimum erzeugte am folgenden Tage auf seinem Wege nach der östlichen Ostsee bei Königsberg Gewitter, wobei 18 mm Regen fielen, während auch in Bagnen unter dem Einfluß einer anderen Depression elektrische Erscheinungen stattfanden.

Um die Mitte des Monats verlegte sich der hohe Luftdruck im Norden nach Osten hin, während ein neues Maximum, von Nordwesten kommend, über dem Ocean westlich von den Britischen Inseln sich lagerte, wo es bis zum 19. fast stationär blieb. Osteuropa war jetzt der Tummelplatz für die barometrischen Minima, die im hohen Norden zuerst erschienen und dann in rascher Auseinanderfolge südwärts fortschritten. Durch diese Situation waren für Centraleuropa nördliche und nordwestliche Winde bedingt, welche zeitweise, wenn die Gegenlagen in der Druckverteilung im Westen und Osten sich verschärften, ziemlich stark auftraten. Unter ihrem Einfluß war das Wetter allenthalben trüb und kalt. Am kältesten war es am 16., 17. und 18., an welchen Tagen in Deutschland fast überall Nachfröste vorkamen. Am 17. morgens lag die Temperatur um 8° unter dem normalen Werte. — Bemerkenswert ist eine Depression, welche vom 16. auf den 17. über Oberitalien nach dem Schwarzen Meere hin fortschritt und von heftigen Regengüssen begleitet war: in Nizza fielen in 24 Stunden 27, in Triest 34 mm Regen.

Indem das barometrische Maximum langsam südwärts fortanwanderte und sich über Südeuropa ausbreitete, kamen die Depressionen über Nordeuropa wieder zur Geltung und diese breiteten ihren Wirkungsbereich rasch südwärts bis zu den Alpen aus, so daß jetzt wieder südliche bis westliche Winde zur Herrschaft kamen, unter deren Einfluß sich die Temperatur rasch über ihren Durchschnittswert erhob. Dabei war das Wetter vielfach heiter, und durch die starke Einstrahlung erreichte die Tagestemperatur im südlichen und mittleren Deutschland nicht selten 20° C.

Diese Wetterlage war indessen nicht von langer Dauer: die Druckverteilung gestaltete sich in der Weise um, wie sie am Anfang des Monats gewesen war, nämlich Depressionen über den britischen Inseln und über Südost-europa, so daß der Luftdruck über Südwest- und Nordost-europa am höchsten war. Centralearopa stand meistens unter dem Einfluß des Depressionsgebietes im Südosten und daher waren in diesem Gebiete nordwestliche Winde bei häufiger Witterung vorwiegend. Nur im östlichen Deutschland erhielt sich die Temperatur bei heiterer Witterung erheblich über dem Normalwerte.

Hervorzuheben sind die häufigen Gewitter, welche in den letzten 10 Tagen des Monats in den verschiedenen Distrikten Deutschlands niedergingen, meist von nicht sehr erheblichen Niederschlägen begleitet.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Tempe-

raturverhältnisse, der Regenmenge sowie der Regenhäufigkeit für den diesjährigen April und für die einzelnen Distrikte Deutschlands.

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (° C.).												
Zeit-	Genie-	Ham-	Ber-	Reit-	Ber-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-
raum	mitte	burg	burg	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-	Reit-
1.-5.	-1,3	-1,4	-3,1	-0,1	-2,7	-1,2	-0,9	-2,5	-2,9			
6.-10.	-0,6	-3,1	-3,1	-1,4	-0,8	-1,6	+1,1	-0,9	-2,2			
11.-15.	+1,6	-2,9	-2,9	-1,2	-1,1	-1,1	+1,7	-1,3	-1,0			
16.-20.	-3,2	-2,5	-2,9	+0,1	-3,4	-2,9	-2,8	-3,6	-3,6			
21.-25.	+0,3	+2,0	+1,6	+1,5	+0,5	+1,5	+3,4	+0,1	+0,8			
26.-30.	+3,4	+4,6	+0,8	+1,6	-0,3	+3,7	+3,1	-1,6	-2,5			
Mittel	-0,0	-0,6	-1,6	-1,3	-1,6	-0,3	+0,9	-1,6	-1,6			
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).												
4	19	39	25	83	17	31	40	78				
3) Anzahl der Niederschlagsstage.												
2	7	9	8	17	13	10	13	15				

Hamburg.

Dr. W. A. van Heerber.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. B. Meyer in Göttingen geht als Nachfolger Bunsens nach Heidelberg.

Professor Dr. E. Fischer in Würzburg hat den Ruf nach Heidelberg abgelehnt.

Professor Dr. Bonnet an der Tierarzneischule in München wurde als Professor der Anatomie nach Würzburg berufen.

Dr. P. Schiefferdecker, Privatdocent und Professor am Anatomischen Institut in Bonn, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.

Die Privatdozenten Dr. H. Ambrosius, Dr. A. Fischer und Dr. v. Schubert-Soldern in Leipzig wurden zu außerordentlichen Professoren der philosophischen Fakultät ernannt.

W. Müntz, Obergärtner am Botanischen Garten in Göttingen, ist am 1. April in gleicher Eigenschaft in die neugegründete Stelle am Botanischen Garten in Leipzig eingetreten.

Dr. P. Uhlig ist an Stelle des nach Java übergesiedelten Dr. F. Benedek als Botaniker an der kgl. sächsischen Versuchsanstalt in Möden angestellt worden.

Dr. Fr. v. Schönle wurde zum außerordentlichen Professor für technische Mikroskopie und Warenkunde an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Professor Dr. Holl in Innsbruck ist als Professor der Anatomie nach Graz berufen.

Professor Mandino wurde zum Direktor des Physiologischen Laboratoriums in Palermo ernannt.

Dr. B. Hasselberg, bisher in Pulkowa, wurde als Nachfolger von Ebdlund zum Direktor des Physiologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm und zum Mitglied dieser Akademie gewählt.

St. Jätsch ist zum Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Belgrad ernannt worden.

G. William C. Hoyle ist zum Kurator des Manchester Museums, Owens College, ernannt worden.

Dr. J. W. Spencer, Professor der Geologie an der Universität von Georgia, ist zum Staatsgeologen von Georgia ernannt worden.

Dr. Douglas H. Campbell ist zum Associate-Professor für Botanik an der Indiana-Universität zu Bloomington ernannt.

Dr. Roland Thaxter wurde zum Mykologinist an der Connecticut Agricultural Experiment Station zu New-Haven ernannt.

Totenliste.

Paizay, J. Reynolds, Botaniker, starb in jugendlichem Alter in Cambridge (England).

Puls, Jacques Charles, Chemiker in Gent, ein tüchtiger Hymenopterologe, starb 13. Januar. Er war Besitzer einer umfangreichen entomologischen Bibliothek.

Piffis, Aimé, Geograph und Geolog, Verfasser der großen topographisch-geologischen Karte von Chile und anderer

Werke über die geologischen und topographischen Verhältnisse von Südbrazilien, Bolivia und Chile, starb 20. Januar zu Santiago.

Altson, Dr. Hohn Call, Physiologe, starb 12. Februar zu New York, 64 Jahre alt.

Wiegand, Garteninspektor in Eisenberg, welcher zum Nachfolger von J. Müller in Altenburg ernannt war, starb vor Eintritt dieses Amtes Mitte Februar.

Mongeot, Antoine, Arzt, bekannter Entomologe und Kenner der Vogelfauna, starb 20. Februar zu Brugges (Vosges), 74 Jahre alt.

James, H. P. Paläontologe, Spezialist für Fossilien der Cincinnati-Gruppe, starb 25. Februar zu Loveland, Clermont Co., Ohio.

N. J. Schuch, bekannter schwedischer Botaniker, Spezialist für Rosaceen, starb 26. Februar zu Bergö, im Alter von 53 Jahren.

Weissenborn, Dr. B., der Zoologe der Station in Kamerun, früher Assistent am Zoologischen Institut in Jena, Teilnehmer der ersten Streifzüge der Expedition Kunze-Tappenbeck, starb 28. Februar in Kamerun.

Wood, Rev. John George, Verfasser populär-naturwissenschaftlicher Werke, starb auf einer Vorlesungsreise am 3. März in Coventry.

Deschmann, Carl, Kurator am kaiserlichen Landesmuseum, starb 11. März. Er hat sich um die botanische Erforschung Krains große Verdienste erworben.

Mann, Josef, bekannter Lepidopterologe, starb am 20. März zu Wien, 85 Jahre alt.

Geyler, Dr. Hermann Theodor, Lehrer der Botanik am Sendenbergischen Institut in Frankfurt a. M., Direktor des Botanischen Gartens, Mitredakteur des „Botanischen Jahresberichts“, bekannt durch seine Arbeiten über die fossile Flora Aiens, am 15. Januar 1835 in Schwarzbach in Sachsen-Weimar geboren, starb 22. März in Frankfurt.

Hüttig, D., Gartenbaudirektor a. D., thätiger Schriftsteller auf dem Gebiet der Gärtnerei, Pflanzenkultur, starb 31. März in Niederschönhausen bei Berlin.

Grote, Apotheker in Braunschweig, bekannt als Chemiker und Mineralog, Docent an der Technischen Hochschule in Braunschweig, starb das. 4. April.

Keyserling, Eugen, Graf, einer der bedeutendsten Wachsenforscher, starb 4. April zu Emsdorf in Schlesien.

Batke, Wilhelm, Botaniker, bekannt durch sein reiches Herbarium, starb 6. April in Berlin im 40. Lebensjahre.

Chervet, Michel Eugène, bis 1879 Professor der Chemie am Collège de France in Paris, starb daselbst 9. April. Er war 31. August 1786 zu Angers geboren und lieferte 1823 eine epochemachende Untersuchung über die Fette.

Später beschäftigte er sich hauptsächlich mit der Lehre von den Farben und mit der Färberei, die er sehr wesentlich förderte.

Litterarische Rundschau.

Fra Riemsen, Grundzüge der theoretischen Chemie.

Mit besonderer Berücksichtigung der Konstitution chemischer Verbindungen. Autorisierte deutsche Ausgabe. Tübingen, H. Laupp. 1888. Preis 5 M.

Der Verfasser, rühmlichst bekannt durch seine „Einführung in das Studium der Chemie“ und durch sein Werk „Die Kohlenstoffverbindungen“ hat sich in denselben nicht nur als ausgezeichnete Forscher, sondern nicht minder als trefflicher Lehrer, der auch schwierigeren Partien in klarem Licht zu rücken weiß, eingeführt. Von demselben Gesichtspunkte aus, wie die beiden erwähnten Bücher ist auch das vorliegende verfaßt. Die Darstellungsweise des Gebotenen wird bewirkt, daß das Buch nicht nur dem Chemiker vom Fache, sondern ebenso sehr — wenigstens in gewissen Teilen — dem Molekularphysiker Interesse abgewinnen wird. An die Spitze der Betrachtungen wird das Gesetz der Erhaltung des Stoffes, dieses Grundgesetz der theoretischen Chemie, gestellt. Dem folgen Erläuterungen des Gesetzes der bestimmten Proportionen und der multiplen Proportionen, welches letztere zur Aufstellung der Atomtheorie, deren Wesen im folgenden dargelegt wird, führte. Die Untersuchung gasförmiger Elemente und Verbindungen von Gay-Lussac und Humboldt führte zur Aufstellung der berühmten Volumengesetze, welche nebst den Ansiehungen von Avogadro und den aus dessen Hypothese gezogenen Schlüssen eingehend gewürdigt werden. Die wichtige Frage nach der Anzahl der Atome im Molekül wird ausführlich zur Sprache gebracht. Die Forschungen von Dulong und Petit bezüglich der Atomgewichte leiten zu einer weiteren Bestimmungsmethode der Atomgewichte, welche nun dargelegt wird; die Bedeutung des Isomerismus für die Bestimmung der Atomgewichte bespricht der Verfasser ebenfalls. Von besonderem Interesse wird dem Leser der Abschnitt erscheinen, in welchem die Eigenschaften der Elemente als Funktionen der Atomgewichte und das von Mendeleeff entdeckte periodische Gesetz besprochen wird, welches schon heute den Anlaß zu Entdeckung gegeben hat. Die Wertigkeit der Elemente und die Methoden zur Bestimmung derselben, ebenso die Frage nach der Konstanz oder Variabilität dieser Größe wird im folgenden diskutiert. Die nächsten Abschnitte enthalten wichtige Bemerkungen über die Konstitution der chemischen Verbindungen im allgemeinen, der verschiedenen Klassen von Verbindungen im besonderen; es werden auch die physikalischen Methoden zur Bestimmung der Struktur chemischer Verbindungen erwähnt, was ebenso wie die in den folgenden Abschnitten angegebenen Betrachtungen über die chemische Affinität und über den Zusammenhang zwischen der chemischen Konstitution und den Eigenschaften der Verbindungen von allgemeinem Interesse ist. Es sei die vorliegende Schrift aufs beste jenen empfohlen, welche über die neuesten Fortschritte der theoretischen Chemie sich ein klares Bild erwerben wollen.

Troppau.

Direktor Dr. F. W. Wallentin.

Karl Schwalb, Die naturgemäße Konservierung der Pilze mit einer einleitenden Exkursion behufs Einführung in die Pilzkunde. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. 1889. Preis 6 M.

Auf einer Exkursion durch Feld und Wald führt der Verfasser den Leser in die Pilzkunde ein, indem er ihm an der Hand der gefundenen Arten die Hauptgruppen der Basidiomyceten, sowie einige Ascomyceten erklärt. Bis auf die stellenweise etwas zu überschwengliche Rede-weise läßt sich gegen diese Einführung nichts sagen, da Verfasser die Beispiele im allgemeinen gut ausgewählt hat. Nur scheint dem Referenten die Ausrichtung auf die Exkursion ein Träger mit einem Korbe zum Tragen der gesammelten Pilze, mit einigen Messern zum Ausheben der Pilze, mehreren Bogen Papier zum Einpacken derselben, sowie mit

einem Gefäße mit Wasser und einigen Abwischtüchern behufs etwaiger Reinigung der Hände doch etwas sehr feltam. Die vom Verfasser vorgeschlagenen Konservierungsmethoden sind zum großen Teil neu. Meist wird der frische Pilz mit einer erstarrenden Masse umgeben, von der er festgehalten wird und in der er trocknen muß. Diese Massen sind Lehm, Mehl, Seim, Schieferasche (ein vom Verfasser gebildetes Wort, abgekurzte Benennung der den Laß bildenden Bestandteile: Schellack, Kolophonium und Terpentin), Wachs, Stearin und Stearin-Mehlmasse. In einer dritten Abteilung führt Verfasser die häufigsten Pilze auf, mit Angabe des speciell für die einzelnen am besten geeigneten Konservierungsverfahrens. Sollte sich das Verfahren des Verfassers bewähren, so würden die Bilsammlungen, nach dieser Methode hergestellt, für Schulen zc. recht wertvoll sein; der Fachmann aber wird sich mit der viel weniger zeitraubenden Methode, welche Hennings anwendet (s. Humboldt 1888.) vollständig befriedigt erklären dürfen, zumal sie eine Sammlung liefert, welche nicht den zehnten Teil des Raumes beansprucht, wie eine nach der Schwalb'schen Methode angefertigte.

Berlin.

Dr. Aldo Dammer.

Ernst Schaeff, Leitfaden der Zoologie für Studierende der Naturwissenschaften und der Medizin. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (C. Koch). 1888. Preis 3 M.

Das Hauptgewicht ist in diesem neuen Leitfaden auf Morphologie und Anatomie gelegt und charakteristische Abbildungen unterstützen die Beschreibungen. Bei der Bearbeitung der Wirbeltiere ist in dankenswerter Weise der Osteologie ein breiter Raum gewährt und mögen besonders die Schädelabbildungen hervorgehoben sein. Bei den einzelnen Gruppen ist auch der wichtigsten, fossilen Verwandten vorübergehend gedacht, auf die Systematik der recenten Formen jedoch nur ganz kurz eingegangen. Der Leitfaden, der mit einer übersichtlichen Darstellung des Wissenswerthen von der Zelle, den Geweben und Organen, sowie einer Beschreibung der verschiedenen Fortpflanzungs- und Entwicklungsweisen eingeleitet wird, ist besonders Mediziniern als Repetitorium zu empfehlen.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

Ernst Hothow, Die schädlichen Arten der Motten und deren radikale Vertilgung mitamt ihrer Brut (Eier, Raupen, Puppen). Berlin, Selbstverlag des Verfassers. 1888. Preis 1 M.

Verfasser ist der Erfinder giftfreier Präparate, die nach seinen Angaben sich unbedingt wirksam erweisen gegen alles mögliche Insektenungeziefer in Haus und Hof, Stall und Garten. Auf Grund eigener Erfahrungen ein Urteil zu fällen, hat Referent keine Gelegenheit. Das Schriftchen Hothows, welches auf wissenschaftlichen Wert keinen Anspruch erhebt, enthält eine ausführliche Gebrauchsanweisung dieses Heilmittels nebst allgemeinen Anmerkungen über die Entwicklung der schädlichen Motten.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

G. Sachmann, Das Terrarium. Magdeburg, Creusche'sche Verlagsbuchhandlung. 1888. Preis 3 M.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen in der Pflege von Reptilien und Amphibien gibt der Verfasser eine praktische Anleitung zur Einrichtung und Unterhaltung von Terrarien mit Berücksichtigung der Literatur, eine Beschreibung der in Frage kommenden Tiere und der für die Bepflanzung empfehlenswerten Gemäße und manchen guten Wink für die Pflege der Tiere. Besonders interessant sind die Verbindungen von Aquarien mit Terrarien für Amphibien. Recht saubere Abbildungen, freilich meist oft gezeichnete Abbildungen aus anderen Werken, werden vielen Lesern willkommen sein.

Friedenau.

Dammer.

Bibliographie.

Vericht vom Monat April 1889.

Allgemeines.

- Adermann, R.**, Bibliotheca hiansica. Repertorium der landesfundl. Literatur f. den königl. preuß. Reg.-Bez. Cassel. 2. Nachtrag. Cassel, Köhler. M. 1. —
- Archib.** d. Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 42. Jahrg. 1888. Güstrow, Opitz & Co. M. 6. —
- Diebold, J.**, Darwins Grundriss der Abstammungslehre, an der Hand zahlreicher Autoritäten kritisch beleuchtet. St. Gallen, Kappeler. M. — 80.
- Jahresbericht**, 72. u. 73. der naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1886–88. Emden, Geydel. M. 1. 50.
- Shwabs** Kaffee der ersten Wissenschaften. Nr. 1. Inhalt: Ueber die Erhaltung der Kraft. Von G. Helmholz. Leipzig, Engelmann. M. — 80.
- Schriften** d. naturwissenschaftlichen Vereins des Kreises in Wernigerode. 9. Bd. 1888. Wernigerode, Jüttner. M. 2. 65.
- Verhandlungen** d. naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Düsseldorf. Erg. von Ph. Verfaul. 45. Jahrg. Neue Folge. 5. Jahrg. Bonn, Cohen & Sohn. M. 9. —

Physik.

- Exner, R.**, Ueber eine Konsequenz des Fresnel-Lippmannschen Prinzips. Leipzig, Freytag. M. — 20.
- Faraday, M.**, Experimental-Untersuchungen über Electricität. Uebers. v. E. Kälischer. 1. Bd. Berlin, Springer. M. 12. —
- Griffith, W.**, Die Gleichstrom-Dynamomachine, ihre Wirkungsweise und Vorausschätzung. Berlin, Springer. M. 4. —
- Müller-Schneiders, W.**, u. v. d. Möglichkeit der in hispanischer Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie u. Grundzüge e. allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen. Wien, Manz. M. 4. 80.
- Projektions-Kunst**, die f. Schulen, Familien u. öffentliche Vorlesungen nebst einer Anleitung zum Malen auf Glas u. Aethertragung opt., magnet., chem. u. elektr. Bilder. 9. Aufl. Düsseldorf, Völsing. M. 5.
- Stewart, W.**, u. G. Reer, Praktische Physik für Schulen und jüngere Studierende. Uebers. v. R. Roda. 1. Zt. Electricität u. Magnetismus. Berlin, Springer. M. 2. 50.
- Stranbel, R.**, Ueber die Berechnung der Braunhofferischen Bewegungserscheinungen durch Randintegrale mit besonderer Berücksichtigung der Theorie der Beugung im Gellometer. Jena, Pohle. M. 1. 50.

Chemie.

- Calin, M.**, u. K. Vassila, Die Chemie des Pyridins u. seiner Derivate. 1. Bf. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 8. 50.
- Jordan, H.**, Vergleichende Untersuchungen der wichtigsten zum Nachweise von Alkalen in Papeten u. Gelpinmen empfohlenen Methoden. Dorpat, Karow. M. 1. 50.
- Vorrmann, G.**, Anleitung zur chemischen Analyse organischer Stoffe. 1. Hälfte. Wien, Deuticke. M. 4. —

Astronomie.

- Publikationen** der v. Kuffnerschen Sternwarte in Wien (Ottakring). Erg. v. H. Herz. 1. Bd. Wien, Friedl. M. 15. —

Geographie und Ethnographie.

- Nachtigal, G.**, Sahara u. Suden. Ergebnisse 16-jähriger Reisen in Afrika. 3. Zt. Erg. v. G. Erdedee. Leipzig, Brockhaus. M. 15. —
- Veröffentlichung** des königl. preuß. geodätischen Instituts. Polhöhenbestimmungen aus dem Jahr 1886 für 20 Stationen nahe dem Meridian des Brodens vom Harz bis zur dänischen Grenze. Gelegentlich ausgeführte Polhöhen- und Azimutbestimmungen aus den Jahren 1878–84. Berlin, Steinheilwerk. M. 10. —
- Wissmann, G.**, Unter deutscher Flagge quer durch Afrika von West nach Ost. Von 1880–85 ausgeführt v. P. Pogge u. G. Wissmann. 4. Aufl. Berlin, Walther & Apolant. M. 12. —

Meteorologie.

- Frey, E. v.**, Der Kohlenäuregehalt der Luft in und bei Dorpat, bestimmt in den Monaten September 1888 bis Januar 1889. Dorpat, Karow. M. 1. —
- Hann, J.**, Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers. Leipzig, Freytag. M. 4. —
- Jahrbuch** der meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte der Magdeburger Zeitung. Erg. v. W. B. Grismacher. Jahrg. VII. 1888. Magdeburg, Jäger. M. 6. —
- Krebs, A.**, Beiträge zur Kenntnis und Erklärung der Gewitter-Erscheinungen auf Grund der Aufzeichnungen über die Gewitter-Harnburgs in den Jahren 1878–87. Stuttgart, Mayer. M. 1. 50.
- Niehl, G. v.**, Ueber das Meteor vom 22. April 1888. Wien, Hölder. M. 1. 60.
- Singer, A.**, Temperaturmittel für Süddeutschland. München, Adermann. M. 3. —

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Berwerth, F.**, Beuvian-Phyrogen-Gels vom Mt. Longhin. Wien, Hölder. M. — 40.
- Diener, G.**, zum Gebirgsbau der „Centralmasse des Waldis“. Leipzig, Freytag. M. — 80.
- Frie, A.**, Studien im Gebiete der löhmischen Kreideformation. Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten. IV. Die Zephrin-Schichten. Dorpat, Karow. M. 6. —
- Jahreshefte**, Geognostische. 1. Jahrg. 1888. Erg. von der geognost. Abteilung des königl. bayr. Oberbergamts in München. Cassel, Fischer. M. 8. —

- Jahrbuch** der königl. preuß. geologischen Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1887. Berlin, Schropp. M. 20. —
- Juretschik, M.**, u. P. Kalkschinn, Der Meteorit von Novou-Urei. Petersburg, Eggers & So. M. 6. —
- Mohr, G.**, u. v. K. Hammer, geologische Schaufeldkarte v. Deutschl. 20 Blättern. Gera, G. G. G. M. 16. —
- Spezialkarte**, geologische, von Glatz-Lothringen. 1:25 000. Erg. v. der Kommission für die geol. Landesuntersuchung v. Glatz-Lothringen. Selt. 5. 6. 11. 12. 22. 23. Mit Erläuterungen. Inhalt: 5. Sied. Mit Erläuterungen von V. van der Werfde. — 6. Mezig. Mit Erläuterungen von G. Orde u. V. van der Werfde. — 11. Groß-Hammerdorf. Mit Erläuterungen v. V. van der Werfde. — 12. Belsen. Mit Erläuterungen von V. van der Werfde. — 22. Belsen. Mit Erläuterungen von G. Meyer. — 23. Kriben. Mit Erläuterungen v. G. Meyer. Berlin, Schropp. M. 2. —
- Stofert, A.**, Die Bohrungen in der Schwed. auf Steinkohlen u. Steinsalz, besonders bei Rheinfelden und Zeiningen. Basel, Salmann & Bonard. M. 2. 40.

Botanik.

- Bibliotheca botanica**. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Erg. v. D. Uhlmann u. F. J. Hansen. 13. Heft. Inhalt: Neue Beiträge zur Moosflora von Neu-Guinea. Von A. Schreb. Cassel, Fischer. M. 10. —
- Engler, A.**, u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 31/32. Jg. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
- Ettingshausen, G. Frh. v.**, u. F. Kraus, Beiträge zur Erforschung der atonischen Formen an lebenden Pflanzen u. ihre Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. 2. Folge. Leipzig, Freytag. M. 3. 60.
- Griffith, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Gephyralanaceen. I. Conspectus generis Licaniae. Wien, Hölder. M. 1. 60.
- Jäger, G.**, u. R. Reiner, Die Ziergärtchen der Gärten u. Parkanlagen. 3. Auflage. Wien, Verlag. M. 7. 50.
- Ritt, G.**, Bakteriologische und pathologische-histologische Arbeiten für Ärzte u. Studierende der Tierheilkunde. Wien, Perles. M. 7. —
- Schinger, H.**, Die officinellen Krotten- u. Dismementen der Sammlung des Dorpat. pharmaceutischen Instituts. Dorpat, Karow. M. 1. —
- Lorinser, F. M.**, Die wichtigsten essbaren, verdaulichen und giftigen Schwämme. 4. Auflage. Wien, Hölder. M. 6. —
- Medicus, W.**, Gärten f. Pflanzenkulturen. Kaiserslautern, Götthold. M. 1. 50.
- Meigner, G.**, Der Wald u. seine Bedeutung. Rinden, Köhler. M. — 75.
- Nigula, W.**, Ueber den Feinsatz stark verdünnter Säurelösungen auf Algenzellen. Breslau, Köhler. M. 1. —
- Pauze**, Die Naturgeschichte des Diphtherieerregers u. des ihm verwandten Schädelschadens. Dresden, Vieweg. M. 2. 80.
- Seibel, E. G.**, Das Pflanzenleben in Charakterbildern und abgerundeten Geschildern. Braunschweig, Vieweg. M. 4. —
- Stephany, G.**, Die Zimmerpflanzen, ihre Behandlung und ihre Pflege. Petersburg, Schmidt. M. 1. —
- Wächter, G.**, Meteorologische Leitfaden für den Unterricht in der Pflanzkunde. Altona, Reher. M. 1. 80.
- Walldorf, A.**, Die Laubmoose Raritäten. Systematisch zusammengestellt. Riga, Kleinmayr. M. 2. 50.
- Wiesner, J.**, Elemente der wissenschaftlichen Botanik. 3. Bd. Biologie der Pflanzen. Mit e. Anh. Die histol. Entwicklung der Botanik. Wien, Hölder. M. 8. —

Zoologie.

- Anderssen, J.**, Ueber den Bau der Niere v. Stellio Grubli O. S. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Bibliotheca zoologica**. Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete v. Zoologie. Erg. v. H. Reudart u. G. Schun. 4. Heft. Inhalt: Untersuchungen über die Entwicklung u. Lebensgeschichte v. Distomum macrostomum v. G. M. Feder. Cassel, Fischer. M. 20. —
- Dewitz, G.**, West- und centralafrikanische Tagfalterlinge. Berlin, Friedländer. M. 2. —
- Hedinger, G.**, Ueber den Bau der Malpighischen Gefäßnetze der Niere. Breslau, Köhler. M. 1. —
- Günther, R.**, Untersuchungen über die Innervation der Gintgefäße. Berlin, Köhler. M. 1. —
- Marenzeller, G. v.**, Ueber die abstrakten Arten der Schmetterlings-Gattungen Stellata und Ancorina. Wien, Hölder. M. 2. 60.
- Marshall, W.**, Zoologische Vorträge. 1. Heft. Die Papageien (Psittaci). Leipzig, Freytag. M. 1. 50.
- Mondwille, G. v.**, Anatomie. Nach e. Handschrift der königl. Bibliothek zu Berlin vom Jahre 1804, zum erstenmal herausg. von P. G. L. Riechel. Berlin, Reimer. M. 1. —
- Riechel, D. v.**, Kenntnisse der Vögel Mitteleuropas. II. Die Kenntnisse unserer Vögelwelt (Zumpf- und Schwimmvögel) nebst kurzer Anleitung zur Jagd. Berlin, Wittenberger. M. 6. —

Physiologie.

- Baumann, G.**, Der künstlich hervorgerufene Somnambulismus. Physiologische und physiologische Studien. Deutsch von J. Frey. Wien, Deuticke. M. 4. —
- Stumberg, J.**, Ueber die vitalen Eigenschaften isolierter Organe. Dorpat, Karow. M. 1. —
- Brügelmann, W.**, Ueber den Hypnotismus und seine Verwertung in der Praxis. Newid, Feiler. M. — 75.

Döhring, W., Ueber den lokalen Einfluss der Kälte und Wärme auf Haut und Schleimhäute. Königsberg, Koch. M. 1. —
Fahrenholz, G., Beiträge zur Kritik der Metaknoisthischen Phagocytenlehre auf Grund eigener Infectionsexperimente mit Milzbrandsporen am Frosch. Königsberg, Koch. M. 1. —
Lewin, A., Ueber *Arecia catechu*, *Chavica betula* und das Betelkauen. Stuttgart, Enke. M. 6. —
Stern, M., Ueber die Wirkung der Hydranaphthylamine auf den tierischen Organismus. Breslau, Köpfer. M. 1. —
Uffelmann, J., Handbuch der Hygiene. 1. Hälfte. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 10. —

Weismann, A., Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen. Vortrag. Jena, Fischer. M. 1. 20.

Anthropologie.

Maža, R. A., Lösungen der Bräun und der biluviale Mensch. Neutischke, Bödel. M. 1. —
Stübel, A., Ueber u. D. Koppel, Kultur und Industrie südamerikanischer Völker. Nach den im Besitze d. Museums f. Völkertunde zu Leipzig befindlichen Sammlungen. Text und Beschreibung der Tafeln von M. Uhlir. 1. Bd. Alte Zeit. Berlin, Meyer & So. M. 80. —
Weisbach, A., Einige Schädel aus Ostafrika. Wien, Hölder. M. 1. 40.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der **Foucaultsche Pendelversuch** lässt sich nach einer von Prof. Dr. Mauritius (Hofmanns Zeitschr. f. mathemat. naturwissenschaftl. Unter. VIII. S. 475 ff.) angegebenen Methode auch im Zimmer und bei Vorträgen z. in einem solchen mit Pendeln von etwa Meterlänge in vollkommen deutlicher und befriedigender Weise anstellen.

Es wird das an einem Draht befestigte (ca. 25 Pfund schwere) Pendelgewicht senkrecht zu einer Wand in Bewegung gesetzt. Unter dem Draht bringt man eine sehr helle Lichtquelle an, welche zuerst den Schatten des Drahtes als scharfe Linie sichtbar macht. Zunächst bemerkt der Beobachter gar keine Veränderung, nach 1–2 Minuten fängt der Schatten jedoch zu pendeln an — die Schwingungsebene hat sich merklich gedreht, und zwar sieht man alsbald in welchem Sinn, da der Schatten breiter wird, wenn sich der Draht dem Lichtpunkt nähert. Die pendelnde Bewegung wird nun immer beträchtlicher und nach fünf Minuten oder gar länger ist sie für alle Zuhörer deutlich zu erkennen. Es ist ihnen der Beweis für die Achsendrehung der Erde von Westen nach Osten geliefert. Der Versuch gestattet aber auch die Größe der Drehung der Pendelebene zu messen. Bezeichnen wir die Entfernung des Lichtes von der Wand mit l , die Größe der beiden Schattengeradungen an der Wand (in der gleichen Horizontalebene) mit a und b und den Drehungswinkel der Pendelebene mit δ , so zeigt eine elementare geometrische Betrachtung, dass

$$\cotg \delta = \frac{l(a-b)}{2ab}$$

wird, woraus sich δ ergibt. Bei einem der Versuche von Mauritius war beispielsweise die Entfernung des Lichtpunktes vom Draht 19,4 cm, von der Wand 4,31 m, Verschiebung des Schattens nach der einen Seite 2,5 cm, nach der anderen 3,6 cm, Zeit 10 Minuten, Pendellänge 110 cm, Exkursion nach jeder Seite 3,7 cm. Daraus ergab sich der Winkel der Drehung $\delta = 1^\circ 59'$, während die Theorie $\delta = 1^\circ 53'$ verlangte. — Man wird leicht über eine größere nutzbar zu machende Länge des Pendels bis zum Gesichtsfeld verfügen können, so dass die Empfindlichkeit noch weiter wächst.

Als Lichtquelle kann man den Lichtkegel eines Sonnenmikroskopes oder eines Sciopticons mit Kaltlicht oder elektrischem Licht benutzen. Man lässt die Spitze des Lichtkegels nicht sehr weit vom Draht absteigen. — Um die Anfangsbewegungen des Pendels genau zu regulieren, legt man nach Mauritius einen Draht in meridionaler Richtung senkrecht zur beobachtigen Schwingungsebene um das Gewicht herum, verbindet dessen obersten und untersten Punkt durch einen Faden und befestigt an diesem den ziehenden Faden, der mittels eines Nagels an der Wand so hoch befestigt wird, dass der Faden eine Tangente an dem Kreisbogen bildet, welcher den Schwerpunkt des Pendels bei der Schwingung beschreibt. Man zieht dabei den Faden unter Vermeidung der Torsion so weit an, als die entsprechende Exkursion des Pendels herauskommt. Nachdem alles zur Ruhe gekommen brennt man den Faden ab. Selbstverständlich muss man bei Verwendung von Sonnenlicht vor der Messung die mit dem veränderten Sonnenstand eingetretene Drehung des Lichtkegels wieder rückgängig machen.

Eine einfachere, jedoch noch völlig zweckentsprechende Beobachtungsweise gibt Mauritius a. a. O. S. 479. Man befestigt auf einem Tisch mittels eines Nagels ein drehbares Brett, so dass die Richtung des Nagel über dem Tisch hängenden Pendels durch den Drehungspunkt geht. Auf dem Brett wird ein Gasbrenner (Schneidbrenner) aufgestellt, so dass die Flamme mit der Kante nach dem Draht gewendet ist und denselben auf die Wand projiziert. Um den Schatten besser sichtbar zu machen, schiebt man über den Draht ein Stück eines thönernen Pfeifenrohres, darauf legt man das Pendel in der früheren Weise in Bewegung. Die Deutlichkeit wird erhöht, wenn man vor der Flamme noch einen Spalt anbringt, so dass das Licht von einer Linie ausgeht (Cylinderrinne). Nach einiger Zeit dreht man die Lichtquelle in die neue Schwingungsebene, indem man das Brett so weit dreht, dass der Schatten wieder ruhig erscheint. Den Winkel, um welchen sich die Schwingungsebene gedreht hat, findet man demnach hierbei direkt.

Greig.

Professor Dr. Ludwig.

Ueber eine zweckmäßige Konservierungsmethode getrockneter Pflanzen sprach Prof. Garz im Botanischen Verein in München. Privatleute leiden sehr häufig an den Mischständen der gewöhnlichen Aufbewahrungsorte. Diese besteht bekanntlich darin, dass die in Papier befindlichen Objekte gruppenweise zwischen zwei Deckeln aus Pappe fest eingebunden werden. In günstigeren Fällen werden die Fascikel in wohl verschließbaren Schränken aufbewahrt, in der Regel aber liegen dieselben direkt auf offenen Repositorien, höchstens von einem Vorhange bedeckt. In diesem Falle werden Pflanzen und Papiere ungemein durch Staub geschädigt; ein Wohnraum, in welchem zahlreiche Pflanzenpräparate in dieser Art aufbewahrt werden, leidet schließlich bis zur Unträglichkeit durch Schmutz und Staub, selbst wenn allmähentlich ein- bis zweimal das gesamte Gerbar abgewischt wird. Ueberdies leiden Möbel, Teppiche, Kleider u. f. w. durch die nicht mehr zu beiseitigenden Motten und dergl. in ganz ungewöhnlichem Grade. Eine Menge von Tieren bringen überall ungehindert ein und sind rastlos bestrebt, die Pflanzen zu benagen und in Stücke und Pulver zu verwandeln. So Papierläuse, Milben, Käfer und Schmetterlingslarven, gelegentlich selbst Mäuse. Gewisse Familien find hierbei besonders bevorzugt: Kompositen, Umbelliferen, Salicaceen; gemieden wird keine einzige. Manche Polypori und andere Pilze werden durch die Larven einer Motte oft innerhalb einiger Wochen total zu Pulver zerstreut. Diese wenigen Andeutungen dürften genügen, auf die Nachteile der gewöhnlichen Aufbewahrungsmethode hinzuweisen. Sehr fleißiges Durchsehen schützt gegen diese Mischstände nur wenig, der Zeitpunkt der völligen Vernichtung wird nur hinausgeschoben, nicht beseitigt. Dabei geht eine enorme Zeit für solche rein mechanische Arbeit verloren, selbst wenn die Sammlungen einen nur mäßigen Umfang erreichen. Manche suchen sich damit zu helfen, dass sie ihre Pflanzen mit Sublimat vergiften. Dies ist aber ein durchaus verwerfliches System. Die Pflanzen leiden dadurch sehr, der Studierende der Sammlung noch mehr, und die Pflanzen werden schließlich dennoch zerstört. Garz gibt an, er habe z. B. Agaricinen und Boleti in Händen gehabt, welche mit einer Kruste von Sublimat überzogen, dadurch zur wissenschaftlichen Untersuchung ganz

unbrauchbar geworden und dennoch von Anobienlarven zerfressen und durchlöchert worden waren. Man kann sich noch einigermaßen dieser lästigen Feinde erwehren, wenn man von Zeit zu Zeit die Sammlungen in wohl verschlossenen Kisten mit Schwefelkohlenstoff behandelt. Aber dies müßte mindestens zweimal im Jahre geschehen und würde dennoch nicht instande sein, den Insektenfraß völlig auszuschließen. Die Pflanzensammlungen aber für die Dauer derartig in Kisten verpackt aufzubewahren, hindert jedenfalls in ungehöriger Weise die Benutzung derselben. Eine Pflanzensammlung soll, wenn irgendwie möglich, auch in Privaträumen so aufgestellt sein, daß der Besizer oder Besucher jeden Augenblick in bequemer Weise das Gewünschte zu erreichen vermag. Seit circa 10 Jahren bedient sich nun Harz eines einfachen Verfahrens, welches die oben angeführten Mängel theilweise beseitigt und welches jedem zu empfehlen ist, der sich nicht großer passender Schränke oder sonstiger besserer Vorrichtungen zum Aufbewahren seiner Sammlungen bedienen kann. Harz benutzt rechtzeitige Blechschachteln aus gewöhnlichem Weißblech in drei verschiedenen Größen. Der (selbstverständlich aus derselben Substanz hergestellte) Deckel schließt möglichst gut an und greift mit 6 bis 10 cm hohem Rande über. Zweitmäßig erwiesen sich folgende drei Größen:

I. 45 cm lang, 30 cm breit, 25 cm hoch

II. 39 " " 24 " " 30 " "

III. 30 " " 21 " " 15 " "

Selbstverständlich läßt sich jedermann diese Behälter in der ihm passenden Größe anfertigen. Die Größe I verwendet Harz für Gefäßpflanzen; die Größe II für Bolet, die meisten Agaricineen, für größere Algen, Moose u. dergl.; die Nummer III für kleinere Objecte, so für viele Polypori, kleine Agaricineen, überhaupt kleinere Pilze (Uredineen, Ustilagineen, Ascomyceten) u. s. w. So aufbewahrt, kann man die Pflanzensammlung überall bequem aufstellen; Staub, Insekten u. dergl. vermögen nicht einzudringen. Auch die Feuchtigkeit wirkt auf sie nicht leicht ein. Es ist hierbei zu beachten, daß die Objecte nicht in feuchtem Zustande eingereicht werden. Frisch getrocknete oder frisch aufgetriebene Pilze läßt Harz z. B. 8 bis 14 Tage, zwischen Papier locker gehäuft, in einem trockenen Zimmer verweilen, ehe sie in die Blechbehälter kommen. Die Gefäßpflanzen, welche während des Sommerstehens z. gesammelt wurden, bleiben in derselben Weise bis zum Herbst lose zwischen Papier und Pappendeckel liegen; an und für sich sehr trockene Pflanzen, wie holzige Polypori, Lenzites, Marasmit u. dergl. werden unbedingt sofort untergebracht. Bei den selbst gesammelten, wie bei den von anderwärts erhaltenen Pflanzen braucht vor dem Einreihen in die Sammlung gar nicht darauf geachtet zu werden, ob sie durch Insektenfraß leiden, da das folgende Verfahren gegen alle derartigen weiteren Beschädigungen schützt. Es befindet sich nämlich in den Blechbehältern je eine Proberöhre (sogen. Reagensglas), in welche nach jeder Einreihung neuer Pflanzen circa 20 bis 30 cc Schwefelkohlenstoff gebracht werden. Man verschließt sofort mit dem Deckel und stellt die Pflanzenschachtel wieder an ihren gewohnten Ort. Befanden sich Eier oder Larven irgend eines Insektes an den Pflanzen, so werden sie nach 1 bis 3 Tagen durch die entweichenden Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs sicher getödtet. Man kann die Wirkung des Schwefelkohlenstoffs etwas verstärken, indem man die ihn enthaltende Proberöhre mit einem Wattepfropf locker verschließt. Hierbei entweicht Schwefelkohlenstoff etwas langsamer, und der Luftstrom im Innern des Blechbehälters bleibt 8 bis 10 Tage lang mit dessen Dämpfen bereichert. Wer zufällig genöthigt sein sollte, seine Pflanzen in Wohn-, Speise- oder Schlafräumen aufzubewahren, dürfte nicht zu viele Fäscikel auf einmal in dieser Weise behandeln, oder er würde dieselben einige Tage lang irgendwo unterzubringen haben, wo der Geruch nicht unangenehm empfunden wird. Einige wenige Nummern so behandelt, belästigen in keiner Weise. Man kann z. B. in einem geräumigen Arbeitszimmer, welches ein- bis zweimal täglich gelüftet wird, 15 bis 20 Blechschachteln gleichzeitig in obiger Weise

behandeln, ohne daß der Aufenthalt darin unangenehm wird. — Jeder Behälter kann endlich, wenn solches zufällig einmal geboten wäre, sofort geruchlos gemacht werden, indem man ihn einfach öffnet und den etwa noch vorhandenen flüchtigen Schwefelkohlenstoff beseitigt. Der Schwefelkohlenstoff ist sehr billig, momentan erhält man 1 kg für 70 Pfg.; damit kann man ein großes Herbarium für lange Zeit versorgen. Er hat nur die beiden Nachteile, sehr unangenehm zu riechen und sehr brennbar zu sein. Aus letzterem Grunde soll die Anwendung desselben möglichst bei Tage stattfinden; wer indessen sorgsam damit umgeht, kann jederzeit, auch bei Gas- und Lampenlicht, mit Schwefelkohlenstoff unbesorgt arbeiten. Der Schwefelkohlenstoff wirkt in keiner Weise nachtheilig auf Metallgegenstände ein, was für gewöhnliche Wohnräume von besonderem Werte ist. Da endlich bei einer wohlgehaltenen Sammlung die Behandlung mit Schwefelkohlenstoff nur sehr selten, sozusagen ausnahmsweise erforderlich wird, so kann von einer wirklichen Belästigung auch in einer kleineren Wohnung nicht die Rede sein. D.

Zum Fixieren der Sporen der Hymenomyceten auf Papier bediente sich Harz früher bei farbigen Sporen eines ziemlich einfachen Verfahrens: Er ließ dieselben auf beliebiges weißes Papier fallen, was je nach dem Object eine bis einige Stunden bis zu einem halben oder ganzen Tag z. Zeit erforderte. Nach dem Abnehmen des Pilzes ließ er kurze Zeit behufs Abtrocknen an der Luft liegen, worauf die Rückseite mit einer Auflösung von Canadabalsam in absolutem Alkohol derartig mit Vorzicht bestrichen wurde, daß durch etwa zu reichlich eindringende Flüssigkeit keine Ueberschwemmung des Sporenpräparates stattfand. Auf diese Weise gelang die Herstellung resp. Fixierung einfach und rasch. Bei farblosen Sporen stieß Harz auf Schwierigkeiten insofern, als es schwer gelang, ein passendes, gut getränktes farbiges Papier zu erhalten, dessen Farbstoff in Alkohol unlöslich ist. Derselbe suchte dem Uebelstand durch Anwendung von Aether und Mastix z. abzuheifen; indessen gelang es Harz wenigstens nicht immer, befriedigende Präparate aus weissem Sporenmaterial zu gewinnen. Folgendes Verfahren hat Harz seit zwei Jahren erprobt gefunden: Man löst 1 Vol. Canadabalsam in 4 Vol. Terpentinöl, indem man ganz gelinde im Wasserbade oder über freier Flamme erwärmt. Mit dieser Lösung können die Sporen aller Farben gleich den farblosen auf jedes beliebige weiße oder farbige Papier rasch fixiert werden. Für farbige Sporen benutzt Harz irgend ein glattes, holzfreies Schreib-, Concept- oder Postpapier; zu weissen bzw. farblosen Sporen kann jedes beliebige Glanzpapier Verwendung finden. Blaues und schwarzes eignet sich hierzu besonders gut; aber auch gelbe, rote, grüne u. s. w. Glanzpapiere liefern schöne Präparate. Die Anwendung der obigen Lösung ist sehr einfach: mit einem weichen Haarpinsel wird jene auf die Rückseite des sporenbefallenen Papiers dünn aufgetragen; allzu reichliches Auftragen ist zu vermeiden, damit keine Ueberschwemmung der Sporen verursacht wird. Schon nach 2 bis 4 Tagen ist das Präparat so weit abgetrocknet, daß man es ungefährdet zwischen Papier aufbewahren kann. Ganz trocken (daß z. B. die Finger der Hand nichts mehr abwaschen) wird dasselbe erst nach 4 bis 6 Wochen. In einigen Fällen bedarf das Verfahren einer kleinen Korrektur: 1. Wenn die Sporen sich überaus reichlich entleert haben, thut man gut, das Pinseln nach 1 bis 2 Tagen noch einmal zu wiederholen, oder man bereitet sich zu diesem Zweck eigens eine Lösung von 2 Vol. Canadabalsam in 5 bis 6 Vol. Terpentinöl. 2. Fallen zumal die sogen. weissen Sporen sehr spärlich auf das Papier, so bedient man sich einer Lösung von 1 Vol. Canadabalsam in 6 bis 8 Vol. Terpentinöl. Es ist wohl selbstverständlich, daß irgend ein anderer in Terpentinöl löslicher Balsam, z. B. Terpentin oder ein sich darin lösendes Harz dieselben Dienste leisten wird. Auch könnte man das Terpentinöl dabei durch irgend ein anderes ätherisches Del ersetzen. D.

HUMBOLDT.

Ueber das Grenzgebiet zwischen Elektricität und Optik.

Don

Direktor Dr. J. G. Wallentin in Troppau.

I.

Zwischen den Erscheinungen des Lichtes und der Elektricität besteht ein merkwürdiger Zusammenhang, auf den zuerst von Faraday aufmerksam gemacht wurde und der durch neuere Forschungen, von denen einige im folgenden hervorgehoben werden sollen, unzweifelhaft erwiesen ist. Das Gebiet der „Elektrooptik“, in der dieser Zusammenhang erörtert wird, ist vornehmlich durch die tiefinnigen Forschungen Maxwells mathematisch beleuchtet worden, und diesem Forscher ist die Aufstellung der sogenannten „elektromagnetischen Lichttheorie“, auf die wir am Schlusse der Abhandlung zurückkommen werden, zu danken.

Die älteren Beobachtungen einiger Physiker, z. B. Bantadeschis, Sommeville's u. a., daß das Sonnenspektrum im Violetten und Ultraviolett vermögend sei, Stahladeln zu magnetisiren, erwiesen sich als unrichtig. Daß unter dem Einflusse des Lichtes allerdings die Körper eine Aenderung in ihrer Molekularkonstitution erfahren, ist bekannt, und die Untersuchungen über das Selen, welches, in einem gewissen Molekularzustande den Lichtstrahlen ausgesetzt, Aenderungen seines elektrischen Leitungswiderstandes erfährt, ebenso die von Pellat gemachte Beobachtung, daß das Licht Einfluß auf die elektromotorische Kraft eines Daniellschen Elementes nimmt, daß speciell der Sitz dieser Wirkung, insofern die elektromotorische Kraft eine Variation von 1—2% erfahren kann, auf der Kupferplatte zu suchen ist und von den brechbarsten Strahlen bedingt wird, haben einen derartigen Zusammenhang zwischen Molekularverhalten der Körper und dem Lichte unzweifelhaft gemacht.

Die Arbeit von Faraday „über die Magnetisirung des Lichtes und die Beleuchtung der magnetischen Kraftlinien“, welche am 6. November 1845 der Königl. Gesellschaft der Wissen-

schaften zu London übermittelt wurde, ist für das Studium der Elektrooptik bahnbrechend gewesen, letztere wurde durch diese Arbeit inaugurirt. Wir wollen in aller Kürze die von Faraday gemachte Entdeckung darstellen und eingehender der späteren Forschungen über diesen Gegenstand gedenken.

Als ein Stück „schweren Glases“, das vorzüglich aus borsaurem Blei besteht, zwischen die Pole eines starken Elektromagneten gebracht wurde, zeigte sich, daß ein von Pol zu Pol gehender polarisirter Lichtstrahl eine Drehung seiner Schwingungsebene durch das Glas erleidet. Aus diesen und anderen von Faraday angestellten Versuchen, welche auch mit anderen diamagnetischen Substanzen ausgeführt wurden, ergab sich, daß in allen diamagnetischen Substanzen die Polarisationsebene des Lichtes in derselben Richtung gedreht wird, in der ein Strom um den Strahl circuliren müßte, um den herrschenden Magnetismus der angewandten Elektromagnete zu erzeugen. Wurde das Glasstück von den Kraftlinien senkrecht zum Strahl durchsetzt, so trat keine Drehung der Polarisationsebene ein. Die Zunahme der Drehung mit der Intensität des magnetischen Feldes und mit der Dicke der durchsetzten Substanz wurde ebenfalls von Faraday gezeigt; ebenso wurde dargethan, daß eine Drehung der Polarisationsebene eines Diamagnetismus auch dann eintritt, wenn die „Magnetisirung des Lichtstrahles“ allein durch Ströme veranstaltet wurde. Es machte sich aber ein Unterschied geltend, je nachdem die Drehung der Polarisationsebene durch einen Magnet oder Strom erzeugt wurde; im ersteren Falle beobachtete man ein allmähliches Aufleuchten des Gesichtsfeldes, wenn der Elektromagnet erregt wurde, und beim Aufhören des Stromes trat augenblickliche Dunkelheit ein; im letzteren Falle erschien das Licht augenblicklich. Diese Erscheinungen

haben darin ihren Grund, daß im ersteren Falle der Magnetismus der weichen Eisenkerne erst allmählich anwächst, während im zweiten Falle, in welchem keine magnetisierugsfähige Masse vorhanden ist, die drehende Wirkung den Maximalwert ungleich schneller erreicht. Von Belang ist auch noch jene Untersuchung, welche den Unterschied zwischen natürlicher und magnetischer Drehung der Polarisations-ebene zeigt: Versilbern wir die Enden eines Stückes einer durchsichtigen diamagnetischen Substanz, welche die Polarisations-ebene des Lichtes an und für sich drehen kann, derart, daß ein durch die Vorderfläche tretender Lichtstrahl auf der Endfläche des Stückes reflektiert wird, von der Vorderfläche abermals reflektiert wird und durch eine in der Endfläche angebrachte Oeffnung in der spiegelnden Substanz austritt, so wird bei gekreuzten Nicols der Strahl ausgelöscht erscheinen. Wird aber eine magnetische Drehung der Polarisations-ebene erzeugt, so erscheint in dem beschriebenen Versuche die Drehung verdoppelt, bei mehrfacher Reflexion vervielfacht.

Den Faradayschen Untersuchungen folgten jene von Wiedemann über die magnetische Drehung von Flüssigkeiten, dann die ausführlichsten Versuche von Verdet, der in sinnreicher Weise die Intensität des angewendeten magnetischen Feldes bestimmte: Es wurde eine Drahtspirale von 28 mm äußerem und 12 mm innerem Durchmesser und 15 mm Länge so angeordnet, daß man sie um eine Linie senkrecht zu ihrer Achse um 90° drehen konnte; der dadurch entstandene Induktionsstrom, veranlaßt durch die Variation der magnetischen Kraftlinien, welche die Windungen der Spirale durchsetzten, gab ein Maß für die Stärke des magnetischen Feldes ab, welche mit jener der Erde verglichen werden konnte. Verdet's Experimente mit dem schweren Glase und mit Schwefelkohlenstoff lieferten im allgemeinen dieselben Resultate wie die Versuche Faradays; es ergab sich das präcise Resultat, daß die Drehung der Polarisations-ebene bei gegebenem Medium und gegebener Farbe zwischen zwei Punkten des Strahles der Differenz der magnetischen Potentiale in diesen beiden Punkten proportional ist. Die Größe der Drehung in einer gegebenen Substanz von der Dicke gleich der Längeneinheit, wenn die Einheit der Intensität des magnetischen Feldes vorhanden ist und die magnetischen Kraftlinien dieselbe Richtung wie die Lichtstrahlen besitzen, welche die Substanz durchsetzen, hängt nur von der Beschaffenheit des Mediums ab und wird die Verdet'sche Konstante desselben genannt. Dieselbe ist im allgemeinen für diamagnetische Substanzen positiv, für manche paramagnetische Substanzen (wie z. B. für Lösungen von Eisenchlorid) negativ. Für Schwefelkohlenstoff beträgt die Verdet'sche Konstante in den Einheiten des C.G.S.-Systems $1,5235 \times 10^{-5}$, wie aus den genannten Versuchen Gordons hervorgeht; um die angegebene Größe, als Grade ausgedrückt, wird ein polarisierter Strahl grünen Lichtes (einer Thalliumflamme) gedreht, wenn die Potentialdifferenz an der Eintritts- und Austrittsstelle des Strahles in die Sub-

stanz gleich der Einheit ist. Es wird gewöhnlich die Drehungskonstante des Schwefelkohlenstoffes als Einheit angenommen, dann ist die Drehung des Wassers per Einheit der Potentialdifferenz 0,308, jene des Flintglases 1,422.

Es folgten nun die Versuche von Edmond Becquerel, welcher das später nicht ganz genau befundene Gesetz aufstellte, daß die Drehung der Polarisations-ebene unter sonst gleichen Umständen dem Quadrate der Wellenlänge des angewandten Lichtes umgekehrt proportional ist. — Aus später angestellten Experimenten Henri Becquerels folgte, daß der Erdmagnetismus auch eine drehende Wirkung besitzt. Würde ein Kanal von einer Meile Länge in der Richtung Nord-Süd in New geführt sein, der mit Schwefelkohlenstoff erfüllt wäre, dann würde ein Strahl grünen Lichtes, welcher durch diese Substanz geht, eine Drehung der Polarisations-ebene infolge des Erdmagnetismus von 50° erfahren. Henri Becquerel war es auch, der die Beziehung zwischen dem Drehungsvermögen einer Substanz und deren Brechungs-exponenten aufstellte.

Die 1879 von Kundt und Röntgen gemachten Versuche zeigten, daß auch den Dämpfen und Gasen eine magnetische Drehung der Polarisations-ebene zukomme. Schwefelkohlenstoffdampf von 100° C. war in einer Röhre von 1 m Länge enthalten, welche von einer Drahtspirale umgeben war, die 2400 Windungen hatte und in welche ein Strom von 65 Bunsenschen Elementen geschickt wurde; die erzeugte Drehung der Polarisations-ebene wurde auf ungefähr $0,5^\circ$ geschätzt. Auch in gasförmiger schwefeliger Säure bei 100° C. und bei dem Drucke von 20 Atmosphären, ebenso in Schwefelwasserstoff bei demselben Drucke und bei gewöhnlicher Temperatur konnte eine magnetische Drehung erwiesen werden. — Spätere von Henri Becquerel mit vollkommeneren Mitteln angestellte Versuche lehrten unter anderem, daß die Drehung in Sauerstoff eine negative, also eine der im Schwefelkohlenstoff und auch im untersuchten Leuchtgas entgegengesetzte ist. — Kundt und Röntgen nahmen die Untersuchung nochmals auf und wiesen nach, daß atmosphärische Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlenäure, Leuchtgas, Aethyl, Sumpfgas die Polarisations-ebene des Lichtes in der Richtung des magnetisierenden Stromes drehen und daß unter sonst gleichen Umständen die Drehung mit der Gasdichte zunimmt. — Da der Erdmagnetismus ebenfalls nach den früheren Bemerkungen eine die Polarisations-ebene drehende Wirkung besitzt, so muß ein polarisierter durch Luft gegangener Lichtstrahl gedreht erscheinen; diese Drehung muß nach der angestellten Rechnung für eine 253 km in der Nord-Süd-Richtung gelegene Luftschicht 1° betragen. Becquerel hat thatsächlich beobachtet, daß das Himmelslicht in einer Ebene polarisiert ist, welche durch die Sonne, den Beobachter und die beobachtete Himmelsstelle geht, daß aber ein Abweichen dieser Ebene, der „Commenebene“, von der wirklichen Polarisations-ebene vorhanden ist und durch den Erdmagnetismus erklärt wird.

Nach den Anschauungen Faradays ruft der magnetisierende Strom in den diamagnetischen, von Lichtstrahlen durchsehten Körpern analoge Erscheinungen hervor, wie in den magnetischen Körpern, nur in anderer Grade; in letzteren ist nach der Ampère'schen Theorie dieser Zustand ein „Stromzustand“ (state of current), in den durchsichtigen Diamagnetika ein „electric tension tending to a current“.

Nach Fresnel ist ein geradlinig polarisierter Lichtstrahl zwei entgegengesetzt vor sich gehenden circularpolarisierten Lichtstrahlen äquivalent, welche mit derselben Geschwindigkeit fortschreiten, deren Schwingungsdauer dieselbe und deren Schwingungsamplitude halb so groß ist wie jene der geradlinig resultierenden Schwingung. Zur Erklärung der magnetischen Drehung muß man annehmen, daß beim Durchgange der beiden circularpolarisierten Lichtstrahlen durch das aktive, den magnetischen Kräften unterworfenen Medium der eine der Strahlen gegen den anderen einen Vorsprung erlangt, daß sie also nicht mehr mit derselben Geschwindigkeit sich fortpflanzen. Dies ist wohl durch Experimente von Cornu, auf die hier nicht eingegangen werden kann, erwiesen worden. Die Phasendifferenz zwischen den beiden Lichtstrahlen kann einer Variation der Schwingungsdauer und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit zugeschrieben werden; ersteres würde erklärt werden können, wenn man annimmt, daß das vom Lichte durchsetzte Medium selbst in einer bestimmten Richtung in rotatorischer Bewegung ist.

Das Eisen besitzt ebenfalls eine merkwürdige, 1884 von Kundt entdeckte photomagnetische Eigenschaft; dieser Forscher zeigte, daß eine Eisenscheibe, welche so dünn ist, daß sie durchscheinend wird, und welche von den Kraftlinien eines magnetischen Feldes durchschnitten wird, die Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes beträchtlich nach jener Seite dreht, nach welcher der magnetisierende Strom fließt; diese Erscheinung dürfte als eine neue Stütze der Ampère'schen Theorie des Magnetismus betrachtet werden können und ihre Erklärung in der Rotationsbewegung der elektrisierten Materie zu suchen sein. Dieselben Erscheinungen hat Kundt (1886) bei durchsichtigen Schichten von Kobalt und Nickel gefunden, wenn dieselben normal zu dem magnetischen Felde aufgestellt sind. Er zeigte, daß die Drehung der Polarisationsebene im Eisen mit wachsendem Magnetismus wächst, jedoch in einem Felde von ungefähr 17 000 C.G.S.-Einheiten den Maximalwert erreicht, daß ferner die Maximaldrehung der Dicke der Schichte proportional ist, daß Kobalt und Nickel qualitativ sich wie Eisen verhalten. In einer neueren Arbeit von H. C. F. G. du Bois (1887) wird mit auf elektrolytischem Wege niedergeschlagenen Schichten der drei erwähnten Metalle gezeigt, daß in Metallschichten die magnetische Maximaldrehung der Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes der Dicke proportional ist, daß weiter in magnetisch weichen Kobalt- und Nickelschichten die Drehung der Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes der Transversalmagnetisierung proportional ist, daß endlich in ähnlicher Weise

wie bei den durchsichtigen diamagnetischen Substanzen das Theorem gilt: „Die magnetische Drehung der geradlinigen Schwingungskomponenten der in beliebiger Richtung durch einen isotropen, weichen, lamellar magnetisierten Körper gehenden Strahlung ist algebraisch gleich der Zunahme des Magnetisierungspotentialies von der Eintritts- zur Austrittsstelle, multipliziert mit einer Konstanten, welche positiv für magnetische Elemente, negativ für diamagnetische Verbindungen ist, welche keine Bestandteile enthalten, die in freiem Zustande magnetisch sind.“

Eine weitere Beziehung zwischen Elektrizität und Licht wurde 1875 von Kerr in Glasgow gefunden: Glas und andere dielektrische Körper, einer starken elektrischen Spannung ausgesetzt, werden doppeltbrechend und erlangen die Fähigkeit, geradlinig polarisiertes Licht in elliptisch polarisiertes Licht zu verwandeln. Als Elektrizitätsquelle wurde eine Induktionspule verwendet, deren beide Pole in die optisch untersuchte Substanz eingeführt waren. Bei Verwendung von Glas waren die Erscheinungen dieselben, als ob dasselbe in der Richtung der elektrostatischen Induktionslinien ausgebeugt worden wäre; dieselbe Eigenschaft zeigten Schwefelkohlenstoff, Paraffin, Benzol, Terpentinöl und Olivenöl; fette Oele animalischen oder vegetabilischen Ursprunges verhielten sich so, als ob sie in der Richtung der Induktionslinien eine Kontraktion erfahren hätten. Erstere Körper wurden von Gordon, der diese Untersuchungen wieder aufgenommen hat, positive, letztere negative genannt. Röntgen wiederholte 1879 diese Versuche und wir heben aus seinen beschrieblichen Experimenten nur jenes heraus, durch welches er die optischen Effekte der elektrischen Spannung dadurch nachahmen konnte, daß er die Flüssigkeit (speciell Schwefelkohlenstoff, den er untersuchte) durch die Glaszelle in einem starken Strome trieb. Aus allen diesen Versuchen ergab sich das Resultat, daß die elektrooptische Aktion eines gegebenen Dielektrikums per Einheit der Dicke wie das Quadrat der resultierenden elektrischen Kraft variiert. Es erscheinen die Ansichten Faradays und Clerk Maxwell's über die Wirkung des Dielektrikums beim Durchgehen der elektrostatischen Kräfte durch diese Thatsachen der Elektrooptik streng bestätigt. — Quincke hat die ebenörterten Phänomene mittels elektrostatischer Dilatationen und Kontraktionen erklärt und hierbei der älteren Versuche von Fontana gedacht, durch welche gezeigt wurde, daß das innere Volumen einer geladenen Leidner Flasche größer wurde, und jener von Duter, nach welcher diese scheinbare Ausdehnung der Dicke des Glases umgekehrt proportional ist und wie das Quadrat der Potentialdifferenz wächst.

Kerr hat eine weitere Thatsache der Elektrooptik entdeckt: Ein polarisierter Lichtstrahl wird bei der Reflexion an der Oberfläche eines Magnetes oder Elektromagnetes in seiner Schwingungsebene gedreht; bei der Reflexion von dem Pole eines Elektromagnetes erfolgt die Drehung der Polarisationsebene ent-

gegenseit der Richtung des magnetisierenden Stromes. Es wurde dafür Sorge getragen, daß die Polarisationsebene des einfallenden Lichtes, das den Magnetpol traf, entweder parallel oder senkrecht zur Einfallsebene war, damit das reflektierte Licht nicht nach der Reflexion den Charakter des elliptisch polarisierten Lichtes annehme. Eine Wiederholung dieser Experimente wurde von Gordon vorgenommen. — Als Kerr das Licht von den Seitenflächen des Magneten reflektieren ließ, fand sich die Drehung der Polarisationsebene des reflektierten, geradlinig polarisierten Lichtstrahles wesentlich — was die Richtung derselben betrifft — von dem Einfallswinkel und der Einfallsebene abhängig. War die Polarisationsebene des polarisierenden Nicols parallel zur Einfallsebene, so wird die erstere in der Richtung des magnetisierenden Stromes gedreht; sind hingegen die erwähnten Ebenen senkrecht zu einander, so erfolgt die Rotation in derselben Richtung wie der magnetisierende Strom für Einfallswinkel zwischen 85° und 75° und in der entgegengesetzten Richtung für Winkel zwischen

75° und 30° . Erwähnt sei im Anschlusse an diese Beobachtungen, daß dieselben in neuester Zeit von A. Nighi wiederholt und daß für die erhaltenen Gesetze eine Deduktion aus theoretischen Gesichtspunkten gegeben wurde. Es wird von diesem Physiker gezeigt, daß Polarisator und Analysator ihre Rolle wechseln, wenn man von senkrecht zur Einfallsebene polarisiertem Lichte zu parallel dazu polarisiertem einfallenden Lichte übergeht, und daß dementsprechend die zur Einstellung auf das Minimum der Helligkeit erforderliche Drehung des Polarisators im ersten, des Analysators im zweiten Falle dieselbe ist. Nighi untersuchte auch den Fall von mehrfachen Reflexionen an parallelen Polen entgegengesetzter Polarität und fand in gewissen Fällen das reflektierte Licht geradlinig polarisiert, so daß die Kerr'sche Erscheinung sich einfach auf die Drehung der Polarisationsebene reduziert. — Auch der Fall, daß eine Lamelle aus einer durchsichtigen Substanz auf einem Magnetpole liegt und von der ersteren Licht reflektiert wird, findet in der Nighi'schen Abhandlung Erörterung.

Die Nitrifikation des Stickstoffs im Boden.

von

Professor Dr. Robert Sachse in Leipzig.

Wie in einem früheren Artikel *) gezeigt worden ist, ist die Salpetersäure wenn auch nicht die einzige, so doch eine der hauptsächlichsten Quellen für die Ernährung der Pflanze mit Stickstoff. Der Prozeß, durch welchen das in dem Boden durch Fäulnis entstandene Ammoniak in Salpetersäure übergeht, der sogenannte Nitrifikationsprozeß, ist daher einer der wichtigsten Prozesse, die sich im Boden abspielen, und von der Schnelligkeit und Ausgiebigkeit, mit welcher derselbe verläuft, hängt in den meisten Fällen die Ausnutzung des in den Boden gebrachten Kapitals an Stickstoff ab. Die Darstellung unserer heutigen Kenntnisse über diesen Nitrifikationsprozeß im Boden soll den Gegenstand des nachfolgenden Artikels bilden. Ehe wir auf denselben eingehen, wird es am Platze sein, kurz die Bedingungen zu schildern, unter welchen außerhalb des Bodens und unter rein willkürlich gewählten Verhältnissen die Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure stattfinden kann.

Die einfache Vergleichung der chemischen Formeln des Ammoniaks NH_3 und der Salpetersäure HNO_3 zeigt, daß es sich bei dem Uebergange von jenem in diese um eine Verbrennung handeln muß. In der That gelingt die Verbrennung des Ammoniaks, wenn dieses mit reinem Sauerstoff gemischt einer höheren Temperatur ausgesetzt wird. Indes sind diese Bedingungen der Verbrennung, die in der freien Natur nicht eintreten können, da hier sowohl der reine Sauerstoff, als auch die notwendige hohe Temperatur fehlt, bei gewöhnlicher Temperatur aber die Einwirkung

des gewöhnlichen atmosphärischen Sauerstoffs auf das Ammoniak unmerkbar wird. Es scheint, daß bei gewöhnlicher Temperatur nur eine einzige Möglichkeit vorliegt, Ammoniak durch Sauerstoff zu oxydieren, d. h. wenn dieser in Form von Ozon angewandt wird. Leitet man ozonisierten Sauerstoff durch eine verdünnte Ammoniaklösung, so erheben sich nach Carius sofort weiße Nebel von Oxydationsprodukten über der Flüssigkeit, und nach längerem Durchleiten lassen sich in derselben Salpetersäure und salpetrige Säure und endlich auch Wasserstoffsuperoxyd nachweisen. Wir lernen somit das Ozon als das einzige Oxydationsmittel des Ammoniaks kennen. Die Einwirkung des gewöhnlichen Sauerstoffs ist in dieser Richtung unmerkbar.

Wie steht es nun mit der Nitrifikation im Boden? Wer noch vor nicht allzulanger Zeit über diesen Punkt sich unterrichten wollte, hörte von drei Bedingungen, die hierzu nötig seien, nämlich eine mäßige, nicht zu niedrige Temperatur, die Gegenwart von Sauerstoff und die Gegenwart von Alkalien oder Alkalikarbonaten, z. B. kohlensaurem Kalk etc. Erstere beiden Bedingungen sind eigentlich mit Rücksicht auf das, um was es sich bei der Nitrifikation handelt, selbstverständlich, die letztere, deren ausführliche Erörterung uns hier zu weit von unserem eigentlichen Zweck abführen würde, wollen wir einfach als eine durch die Thatfachen begründete Erfahrung hinnehmen. Seit einer Reihe von Jahren ist nun zu den drei eben erwähnten Bedingungen für die Nitrifikation noch eine vierte hinzugekommen, nämlich die Gegenwart von Fermenten. Man nimmt an, daß im

*) Siehe Jahrg. 1889, S. 92.

Boden Mikroorganismen vorkommen, denen man das spezifische Vermögen zutraut, durch ihre Lebensthätigkeit die Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure unter den sonst günstigen Bedingungen zu bewirken, und die man deshalb als Nitrifikationsfermente bezeichnet.

In der That können schon längst bekannte Thatfachen aus der Praxis der Salpeterplantagen im Sinne einer solchen Hypothese gedeutet werden. In Ländern, wo solche im Betriebe sind oder waren, weiß man sehr wohl, wie schwierig es oft ist, eine richtige Nitrifikation einzuleiten, und man benutzt dazu mit Vorliebe die ältere, wenn auch schon ausgelaugte Salpetererde, d. h., im Sinne der Fermenthypothese gesprochen, man benutzt die in dieser noch vorhandenen Fermente, um die Nitrifikation in den frisch angelegten Salpeterhaufen in Gang zu bringen. In demselben Sinne sprechen aber auch Versuche, die, vielfach wiederholt, immer zu ein und demselben Resultate geführt haben. Die Anordnung derselben ist sehr einfach, sie beruht auf dem Gedanken, daß die Nitrifikation, wenn sie eine Fermentwirkung ist, eintreten muß, sobald man einer ammoniakhaltigen Substanz bei sonst günstigen Verhältnissen das Ferment hinzufügt, und daß sie aufhören muß, wenn man durch Gebrauch antiseptischer Mittel die Fermente zerstört. Natürlich ist hier nicht der Ort, die nach diesem Principe ausgeführten Versuche bis ins einzelne und ausführlich zu verfolgen, sondern wir beschränken uns auf ein oder zwei Beispiele. Schöpfung und Nützlichkeit ließen durch eine weite mit Quarzsand und etwas Kalk gefüllte Glasröhre Abfallwasser mit bekanntem Ammoniakgehalt langsam hindurchsickern. Erst nach längerer Zeit trat in dem abfließenden Wasser Salpetersäure auf, zum Zeichen, daß die Nitrifikation begonnen hatte, bald aber wurde dieselbe so lebhaft, daß nimmehr das Ammoniak ganz durch Salpetersäure ersetzt wurde. Die Fermente, im Sinne der Hypothese gesprochen, hatten sich in der Zwischenzeit lebhaft vermehrt, und dieser Vermehrung entsprach eine ebenso lebhafte Nitrifikation. Als nun aber der Inhalt der Glasröhre mit Chloroformdämpfen gesättigt wurde, hörte die Salpetersäurebildung sofort auf und begann auch nicht wieder, nachdem das Chloroform beseitigt war, sondern erst dann, als außerdem noch eine Spur fruchtbarer Gartenerde zugesetzt wurde. Statt des Chloroforms kann man auch Schwefelkohlenstoff, Karbolsäure anwenden, oder man erhitzt den Boden auf 100°. Der Erfolg ist immer derselbe, insofern als alle diese Mittel, welche dem Leben der Mikroorganismen feindlich sind, auch der Nitrifikation sich als hinderlich erweisen.

Dies sind im wesentlichen die Versuche, auf welche die heutige Fermenthypothese sich stützt. Fragen wir nun, ob dieselben so eindeutig sind, daß sie uns zu deren Annahme unweigerlich zwingen, und wenn dies nicht wäre, ob wir wenigstens Veranlassung haben, die fragliche Hypothese als die beste unter anderen möglichen zu erklären.

Der Boden ist jedenfalls ein so verwickelter Gegen-

stand, daß wir, wie uns scheint, die erwähnte Wirkung antiseptischer Mittel noch nicht mit Notwendigkeit als eine Wirkung auf spezifische Nitrifikationsfermente aufzufassen haben. Nehmen wir z. B. nur eins. Befänglich verlaufen in dem Boden auch noch andere Oxydationsprozesse, welchen die kohlenstoffhaltige Substanz desselben, der sogenannte Humus, zum Opfer fällt. Auch diese Oxydationsprozesse werden beschleunigt durch niedere Organismen, welche die organischen Substanzen assimilieren, in ihrem Leibe infolge der Atmung verbrennen und als Kohlenensäure ausatmen. Es ist also eine lebhafteste Oxydation im Boden im Gange. Verallgemeinert man, so könnte man sagen: Ist diese Verwesung eine Oxydation, so wird es dabei sich wohl verhalten wie bei allen anderen Oxydationsprozessen, welche zur Bildung von Ozon Veranlassung geben. Die Möglichkeit einer Entstehung von Ozon bei der Verwesung zugegeben, würde dann weiter die Oxydation des Ammoniaks im Boden vollkommen und zwar in derselben Weise, wie sie oben bei dem Versuche von Carius geschildert wurde, erklärlich sein, ohne daß wir nötig hätten, eine direkte Mitwirkung von Fermenten anzunehmen. Nur indirekt, und damit setzen wir zugleich unsere Anschauung in Einklang mit dem Resultat der Versuche, würden diese beteiligt sein. Insofern als mit der Unterdrückung der Verwesung durch antiseptische Mittel auch die Ozonbildung unterdrückt wäre, wie mit deren Wiederbeginn auch die letztere und mit ihr die Nitrifikation wieder aufleben müßte.

Dies ist wenigstens eine Möglichkeit. Freilich hat noch niemand Ozonbildung bei dem als Verwesung bezeichneten Oxydationsvorgange nachgewiesen, ebensowenig wie jemand bewiesen hat, daß eine solche hierbei nicht stattfindet und unmöglich ist. Als Bedeutung einer Bildung von Ozon bei der Verwesung könnte man allenfalls eine schon 1834 gemachte Beobachtung von Th. v. Saussure gelten lassen, welcher gefunden hat, daß Wasserstoff über verwesenden Substanzen in einer sauerstoffreichen Luft allmählich verschwindet.

Eindeutig würden die Versuche über die Fermentwirkung bei der Nitrifikation nur dann genannt werden dürfen, wenn es gelingen sollte, aus jedem gut nitrifizierenden Boden bestimmte Mikroorganismen, nennen wir sie der Kürze wegen Bakterien, zu isolieren und reine Ammoniaklösungen nach Zusatz der sonst den Bakterien nötigen Nährstoffe dadurch zur Nitrifikation zu bringen, also die Nitrifikationsbakterien rein zu züchten. Das scheint indes zunächst großen Schwierigkeiten zu unterliegen, da unter so und so viel mißlungenen Versuchen nur eigentlich ein einziger oder zwei mit positivem Resultate zu verzeichnen ist. Es bringt dies beinahe auf den Gedanken, als ob die nitrifizierenden Organismen, obwohl ihre Existenz nicht geleugnet werden kann, doch nicht die allgemeine Verbreitung haben, die sie haben müßten, wenn die größere Menge der in dem fruchtbaren Boden vorhandenen Salpetersäure unter ihrer Mitwirkung entstanden wäre. Weder Frank noch

Warington wollte die Keinzüchtung deutlich nitrifizierender Bakterien gelingen, und letzterer gesteht zu, daß eine kleine Menge wirklichen Bodens, zu einer Ammoniaklösung hinzugefügt, einen unvergleichbar stärker nitrifizierenden Einfluß hat, als alle Mikroorganismen in isoliertem Zustande zusammengenommen. Nicht ganz so bestimmt spricht sich Wadame über den gleichen Punkt aus. In dem mit einer kleinen Menge Ackererde versehenen Gefäß hatten sich allerdings nach drei bis vier Wochen kleine, quantitativ nicht bestimmbare Mengen von Salpetersäure gebildet, die im Kontrollgefäß nicht vorhanden waren, aber diese Salpetersäure Spuren erfuhren im Laufe der Zeit keine Zunahme, auch dann nicht, wenn sonstige Bedingungen für das Wachstum der Organismen möglichst günstig gestaltet wurden. Ein solches Resultat wäre übrigens nach der vorhin entwickelten Anschauung von der Bedeutung der allgemeinen Verwesungsfermente für die Nitrifikation recht verständlich, denn dann müßte ja die letztere sehr bald zum Stillstand kommen, sobald die geringe Menge organischer Nahrung für diese erschöpft wäre, was bei einer geringen Menge Ackererde sehr bald geschehen kann. Nur Heräus und namentlich Gueppe scheint es gelungen zu sein, einen Organismus mit ganz bestimmtem nitrifizierenden Eigenschaften ausfindig zu machen, einen Fall, auf den wir weiter unten in anderem Zusammenhang zurückkommen werden.

Das Bestreben, an der Pflanzenzelle eine nitrifizierende Funktion aufzufinden und damit eine sichere Grundlage für die Gärmenthypothese zu schaffen, war für Berthelot und André die Veranlassung zu Untersuchungen über die Herkunft der Salpetersäure in den sogenannten Salpeterpflanzen. In gewissen Pflanzen (*Amaranthus*, *Borago*, *Tabak*, *Kartoffel* und anderen) häufen sich gelegentlich in dem Saft der Zellen des Stengels und anderer Organe die Nitrate so massenhaft an, daß sich die eben gebrauchte Bezeichnung allerdings rechtfertigt. Nach Berthelot und André soll diese Salpetersäure innerhalb der Pflanzenzelle aus anderen Stickstoffverbindungen, wahrscheinlich aus Ammoniak, entstanden sein, wobei sich die Genannten auf folgende Gründe stützen: Nach dem Resultate der Einzelanalysen wurden einem mit *Borago officinalis* besetzten Hektar entzogen 120 kg Salpeter, einem mit *Amaranthus caudatus* bestandenen Hektar 140 kg und endlich demselben sogar 320 kg Salpeter, wenn er mit *Amaranthus giganteus* bestanden war. Dagegen enthielt derselbe Boden bis zu 0,3 m Tiefe, so weit reichten ungefähr die Wurzeln hinab, nur 54 kg Salpeter, folglich, so schließen Berthelot und André, muß die Differenz zwischen dieser Zahl und den oben angegebenen durch Neubildung von Salpeter in der Pflanze erklärt werden.

Das ist nun freilich eine kaum glaubliche Logik, die doch nur dann gelten könnte, wenn die Pflanzen ihren Salpeter gerade an dem Tage hätten entnehmen müssen, an welchem der Boden die 54 kg enthielt. Verteilt sich aber diese Aufnahme, wie selbst-

verständlich, auf Wochen und Monate der Vegetation, dann würde ein Boden, der jeden Tag 54 kg verfügbar hat, weil er den Verlust daran durch Neubildung infolge fortschreitender Nitrifikation ersetzt, jedenfalls imstande sein, noch weit größere Mengen von Nitraten abzugeben, als dies thatsächlich geschehen ist. Hierbei ist noch ganz außer acht gelassen, daß den Wurzeln auch bestimmt nicht bloß die Salpetersäure zur Verfügung steht, welche in der Bodenschicht vorhanden ist, bis zu welcher sie hinabreichen, sondern auch die Salpetersäure tieferer Schichten. Da die Salpetersäure nicht absorptionsfähig ist, so besitz sie eine freie Beweglichkeit im Boden und kann ebenso wohl durch Kapillarität nach oben gehoben werden, wie sie in die Tiefe verschwindet.

Es gibt vorderhand keine einzige Thatsache, welche uns nötigte, eine Nitratbildung in der höheren Pflanze anzunehmen. Auch die Pflanzen, welche sehr reich an Nitraten sind, zeigen keine Spur davon, sobald sie in einem Boden wurzeln, der ihnen die Aufnahme von solchen unmöglich macht. U. Kreussler fand gelegentlich ganz abnorm hohe Beträge von Salpeter in dem jüngeren Kraute von Kartoffeln (bis über 8% Kaliumnitrat in den getrockneten Stengeln einer gewissen Periode). Als dieselben Kartoffeln aber in Sägespänen zur Entwicklung gebracht worden waren, ließ sich zu derselben Entwicklungsperiode keine Spur mehr davon nachweisen. E. Schulze beobachtete das Auftreten geringer Nitratmengen in keimendem Lupinen- und Kürbissamen, welche in reinem Sande gezogen waren und nur destilliertes Wasser erhalten hatten; aber auch hier erklärt sich dieses auf den ersten Blick etwas wunderliche Vorkommen nach Schulze besser durch die aus dem Samen während der Keimung in den Sand übergehenden stickstoffhaltigen Bestandteile, die dort nitrifiziert und dann als Nitrate wieder aufgenommen werden, als durch die Hypothese einer in dem Samen stattfindenden Nitrifikation.

Wir dürfen somit annehmen, daß alle Salpetersäure, die wir in der Pflanze finden, von außen erst aufgenommen ist. Finden sich größere Mengen derselben vor, so handelt es sich entweder um eine Aufspeicherung derselben, die nach und nach verschwindet, wenn der Bedarf der Pflanze steigt, oder um eine Zuguskonsumtion, d. h. die Pflanze hat mehr aufgenommen, als sie bebar, was bei der Aufnahmefähigkeit der Nitrate in die Wurzel leicht möglich ist.

Wie sollen wir uns überhaupt die direkte Mitwirkung pflanzlicher Organismen bei der Bildung von Salpetersäure aus Ammoniak erklären? Das wäre nur auf zwei Wegen möglich: Entweder die Zelle nimmt das Ammoniak auf, oxydiert es in ihrem Inneren und scheidet es als Salpetersäure wieder aus, oder aber die Zelle scheidet infolge ihrer Lebensthätigkeit Stoffe aus, welche geeignet sind, das Ammoniak in der Umgebung zu oxydieren. Den ersten Fall können wir schlechtweg als Atmung bezeichnen, wobei das Ammoniak das Atmungsmaterial, die Salpetersäure das Atmungsprodukt wäre, analog wie in dem schon

oben berührten Falle der Verwesungsfermente die Humussubstanz und die Kohlensäure als solche bezeichnet werden können. Wie hier die kohlenstoffhaltige Humussubstanz assimiliert und, nachdem sie in veränderter Form Bestandteil des Pflanzenleibes geworden ist, wieder bei der Atmung zu Kohlensäure verbrannt wird, so müßte bei den Nitrifikationsfermenten das Ammoniak assimiliert, in Proteinsubstanz übergeführt werden, um dann zu Salpetersäure bei der Atmung verbrannt in dieser Form wieder auszutreten. Es wäre dies eine Form der Atmung, die bis aufs Letzte von der gewöhnlichen Atmung der Pflanze verschieden wäre. Bei dieser werden entweder die stickstoffreichen Stoffe allein verbrannt, oder, worüber die Meinungen noch geteilt sind, es werden allerdings die stickstoffhaltigen (Protein-) Stoffe angegriffen, aber nur in der Weise, daß dabei eine Spaltung derselben in kohlenstoffhaltige und stickstofffreie und in kohlenstoff- und zugleich stickstoffhaltige Stoffe (Amide) eintritt, daß erstere vollständig verbrennen, während letztere der Pflanze verbleiben, um dann mit neuer, in der Nahrung aufgenommener kohlenstoffhaltiger Substanz wieder zu dem ursprünglichen Proteinmolekül zusammenzutreten. Bei dem angenommenen Atmungsprozeß der Nitrifikationsfermente würde dies umgekehrt sein. Hier würde gerade die stickstoffhaltige Gruppe des Proteinmoleküls und zwar bis zu Salpetersäure verbrennen, die stickstofffreie würde vermutlich bleiben, um mit neu in der Nahrung aufgenommenem Ammoniak wieder Proteinsubstanz erzeugen zu können. Man kommt somit auf ganz eigentümliche Vorstellungen, deren Möglichkeit nicht ohne die dringendste Notwendigkeit zugegeben werden darf und die um so eigentümlicher berühren, je weniger man einen Zwang einsehen kann, der die Nitrifikationsfermente zu der Anpassung an so sonderbare Verhältnisse gebracht haben könnte.

Indes haben wir in der letzten Zeit einen Fall kennen gelernt, der als vollkommenes Analogon für das gedachte Verhalten der Nitrifikationsbakterien gelten kann, und zwar sind dies die sogenannten Schwefelbakterien, unter denen die Gattung *Beggiatoa* die bekannteste sein dürfte. Dieselben finden sich in Abwässern von Fabriken, in faulenden Wässern, aber auch in Mineralquellen und vorzüglich in allen schwefelhaltigen Thermen, in welchen sie entweder als weiche, schleimige Massen den Boden überziehen oder in schleimigen Flocken umherschweben, die aus Kolonien von Fadenbakterien bestehen. Die Fäden zeigen sich häufig mit dunklen Körnchen vollgestopft, welche aus reinem Schwefel bestehen, häufig sind sie auch leer. Man hat zunächst diese *Beggiatoa* als Ursache des Schwefelwasserstoffes angesehen, der sich in den Schwefelwässern findet, indem man die Reduktion von Sulfaten des Wassers durch die *Beggiatoa* annahm. Neuere Untersuchungen zeigen indes, daß das Verhältnis gerade das umgekehrte sein muß. Nicht die *Beggiatoa* ruft die Bildung des Schwefelwasserstoffes hervor, sondern der Schwefelwasserstoff bewirkt nach Winogradsky die Ansiedelung der *Beggiatoa*, da er

diesen kleinen Lebewesen unentbehrlich ist und ihnen als Atmungsmaterial dient. Der Schwefelwasserstoff wird im Inneren der Zelle zunächst partiell unter Abcheidung von Schwefel verbrannt, später wird auch dieser verbrannt und zwar zu Schwefelsäure. Hieraus erklärt er sich, warum die Zellen zum Teil mit Schwefel gefüllt, zum Teil leer sind. Die entstandene Schwefelsäure tritt nun mit den Karbonaten des umgebenden Wassers in Wechselwirkung und bildet unter Austreibung der Kohlensäure Sulfate. Fehlen Karbonate, so bleibt auch der Schwefel unoxydirt und die Sulfatbildung hört auf. Hier hat man also einen Atmungsprozeß, der in Bezug auf das veratmete Material (Schwefelwasserstoff) und auf das Atmungsprodukt (Schwefelsäure) an Wunderlichkeit dem oben angenommenen Atmungsprozeß der Nitrifikationsbakterien in nichts nachgibt, sogar mit diesem gemeinsam hat, daß er die Gegenwart von Karbonaten in der Umgebung der Zelle behufs seiner Vollenbung zur Voraussetzung hat, und endlich auch mit Bezug auf die Eigentümlichkeit der chemisch-physiologischen Prozesse, die er ahnen läßt, nicht minder bemerkenswert ist als der Nitrifikationsprozeß. Wie Winogradsky anzunehmen geneigt ist, ist diese eigentümliche Atmung von *Beggiatoa* als eine Anpassung an die örtlichen Verhältnisse anzusehen, unter denen sie lebt. Es ist schon schwer begreiflich, wie ein chlorophyllfreier Organismus in den an assimilierbaren Kohlenstoffverbindungen so armen Schwefelwässern so gut wachsen kann, noch unbegreiflicher würde dies aber sein, wenn ein großer Teil des assimilierten Kohlenstoffs wieder veratmet werden müßte. Um diesen Verlust zu vermeiden, hat sich die *Beggiatoa* zur Schaffung der ihr notwendigen aktuellen Energie allmählich gewöhnt, ein anderes Material zu veratmen, als welches unter obwaltenden Umständen nur der Schwefelwasserstoff sich darbietet. Daß dieser Grund für die im humushaltigen Boden im Ueberfluß von Kohlenverbindungen schwelgenden Nitrifikationsbakterien, wie schon oben angedeutet, weggallen würde, ist selbstverständlich. Anhangsweise sei die Bemerkung gestattet, daß mit den Schwefelbakterien oder auch mit den Nitrifikationsbakterien die Reihe der bis jetzt bekannten eigentümlich atmenden Wesen noch nicht erschöpft ist. Wir haben in den von Winogradsky entdeckten Eisenbakterien, die auch in diesem Blatte Erwähnung gefunden haben*), nicht minder sonderbare Wesen vor uns, deren Betrachtung uns indes über den Rahmen unserer Aufgabe hinausführen würde.

Fassen wir nunmehr die zweite der oben ange deuteten Möglichkeiten für eine direkte Mitwirkung der Pflanzenzelle bei der Nitrifikation ins Auge: die Pflanze scheidet Stoffe aus, die das Ammoniak in ihrer Umgebung oxydieren, wobei wir nach Lage der Sache unter diesen Stoffen nur Sauerstoff verstehen können. Eine Sauerstoffentwicklung aus Pflanzen ist, wenigstens nach dem Standpunkte unserer bis-

*) Siehe Jahrg. 1888, S. 353.

herigen Kenntnisse, nur möglich unter dem Einflusse des Lichtes und wäre daher nur an der Oberfläche des Bodens denkbar. Abgesehen davon, daß hierdurch eine nicht gerade wahrscheinliche Lokalisierung des Nitrifikationsprozesses bedingt wäre, sprechen auch manche Beobachtungen geradezu gegen eine Begünstigung desselben durch Beleuchtung. Das Licht übt einen hemmenden Einfluß auf die Nitrifikation, was nicht gerade unwahrscheinlich ist, denn am Lichte stellt sich leicht eine grüne Vegetation ein, die andererseits konsumierend auf die Salpetersäure wirkt, so daß deren wahrnehmbare Menge, die doch nur aus der Differenz zwischen der konsumierten und produzierten Menge bestehen kann, kleiner werden muß. Indes haben wir vielleicht Ursache, jetzt unsere Ansichten über den Einfluß des Lichtes auf die Sauerstoffproduktion durch die Pflanzen etwas zu ändern, worauf die Untersuchungen von Engelmann über die Purpurbakterien und von Hueppe über gewisse farblose Bakterien hindeuten.

Die Purpurbakterien sind durch einen im Protoplasma verteilten purpurröthlichen Farbstoff, das Bakterioerythrin, mehr oder weniger gefärbt, enthalten aber, wie die spektroskopische Untersuchung lehrt, keine Spur von Chlorophyll. Trotzdem vermögen die Purpurbakterien assimilatorisch thätig zu sein und Sauerstoff zu entwickeln, und zwar sind es vorzugsweise gewisse ultrarote, nicht mehr sichtbare Strahlen, welche am meisten hierzu geeignet sind. Dadurch ist der Beweis geliefert, daß der bisher für streng richtig gehaltene Satz, daß die Sauerstoffausscheidung aller Pflanzen an die Einwirkung der sichtbaren Strahlen gebunden sei, unrichtig ist, und daß auch dunkle Strahlen, Sauerstoff entwickelnd, assimilatorisch thätig sein können. In dem Falle der Purpurbakterien sind es speciell die ultravioletten Strahlen, welche wirken, es ist aber kein Grund vorhanden, weshalb es nicht auch Organismen geben könnte, die durch andere unsichtbare Strahlen zur Kohlen säurezerlegung veranlaßt werden könnten, und man wird sich jetzt nicht mehr wundern dürfen, wenn farblose Formen gefunden werden, die im Dunklen Kohlenstoff assimilieren und Sauerstoff entwickeln. In der That haben nun ganz neuerdings Hueppe und Herius nachgewiesen, daß gewisse farblose Bakterien im Dunklen aus kohlen saurem Ammoniak ein der Cellulose sehr nahe stehendes Kohlenhydrat herzustellen vermögen, wobei indes nach außen kein Sauerstoff entwickelt wird, weil derselbe gleich zur Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure verbraucht wird.

Hier hätten wir also die recht eigentlichen Nitrifikationsfermente vor uns, die alles das leisten, was die Hypothese von solchen verlangt. Dürfte man die Existenz solcher Wesen im Boden in hinreichender Menge voraussetzen, so würde damit die Berechtigung zu letzterer vollaus erwiesen sein. Nur die bisherigen Versuche, von denen wir oben nach Schloßing und Münz ein Beispiel brachten, nötigen noch nicht zur Annahme der Fermenthypothese, weil sie nicht hinreichend eindeutig sind. Eine andere Frage ist nun

freilich, ob die Fermentprozesse, wenn sie, wie zugesagt, bestehen, eine größere Bedeutung beanspruchen dürfen, oder ob wir darin nur einen Specialfall sehen müssen, der vorkommen kann, aber nicht vorzukommen braucht, da anderweite mehr anorganische Prozesse (Oxydation des Ammoniaks durch Ozon) bereits das vorhandene Bedürfnis an Salpetersäure hinreichend decken. Die Frage läßt sich natürlich in ihrer Allgemeinheit nicht beantworten, nur eines möchten wir betonen, daß eine der mächtigsten Bildungen von Nitraten, die wir überhaupt auf der Erde kennen, wahrscheinlich ohne Mitwirkung von Fermenten zustande gekommen ist. Wir meinen die landwirtschaftlich so bedeutenden Nitratlager an der Westküste von Südamerika.

Wir finden den sogenannten Chilisalpeter etwa von dem 20° südlicher Breite an abwärts auf der Hochebene Atacama, welche landeinwärts von der großen Corbillere, seewärts von der steil nach der Küste abfallenden kleinen Corbillere begrenzt wird, und zwar in Gesellschaft mit Kochsalz, Bittersalz, Boraxen u. d. d. Boden bedeckend. Landschaftlich bietet die Gegend ein äußerst trauriges Bild. Glühende Hitze oder dichter Nebel oder wüthende Staubstürme, welche die feinen Salztheile alles durchbringen machen, verzehrende Trockenheit, absolutes Fehlen von Vegetation und ein fortwährendes Mißbehagen, das durch einen Ueberfluß von elektrischer Spannung zum höchsten Maße gesteigert wird, herrschen dort jahraus, jahrein. Zu gewissen Zeiten bringt jede Verührung der Haare nach Sonnenuntergang ein Funkenmeer hervor, und ein Strich über den Rücken eines Hundes hüllt diesen in ein Feuermeer ein.

Ueber die Bildung dieses Chilisalpeters ist vielfach gestritten worden. Die nachfolgende Ansicht hat den Vortritt, daß sie von einem Manne herrührt, der die Verhältnisse an Ort und Stelle genau untersucht hat, von C. Osenius. Die Frage nach der Entstehung zerfällt übrigens in zwei, nämlich, woher das Alkali, welches jetzt die Base der Nitate bildet, und woher der Stickstoff der Salpetersäure. Erstere Frage beantwortet Osenius mit Hinweis auf die auf den Höhen der großen Corbillere vorkommenden Salzlager, deren Abraumsalze, zum Teil durch vulkanische Kohlen säure zu Karbonaten umgearbeitet, ausgewaschen wurden, die Abhänge hinabfloßen, und, nachdem sie auf der regenlosen Hochebene zum Stehen kamen, vollständig austrockneten. In der That zeigen denn auch die Nitate begleitenden Salze die größte Aehnlichkeit mit den von Staßfurt her bekannten sogenannten Abraumsalzen. Zu diesen ausgetrockneten Salzmassen ist nun Stickstoff hinzugesetzt und zwar in Form der leichtesten (stickstoffreichsten) Theilchen von Guano, die durch den Wind von den der Küste vorgelagerten Guanoinfeln eingeweht worden sind und die sich heute noch stellenweise als leichter Guanoanflug auf dem Gesteine zeigen. Der Guano ist dann oxydiert worden, und sein Stickstoff bildet nunmehr die Salpetersäure der Nitate.

Das sind in kurzem die Grundzüge der Hypo-

these von Dohsenius, bezüglich deren Einzelheiten wir auf das Original verweisen müssen *). Für unsere Zwecke am wichtigsten ist die Thatsache, daß hier eine Verbrennung von Stickstoff zu Salpetersäure vorliegt mitten unter antiseptischen Mitteln ersten Ranges. Bei aller Anerkennung für die Ausdauer der Fermente dürfen wir doch erwarten, daß die konzentrierte Lösung von Chlornatrium, Bittersalz, Chlormagnesium, Boraten etc., in der sie hier ihre Wirksamkeit hätten entfalten müssen, die wir aber an anderen Orten gelegentlich anwenden, ihrer Wirksamkeit ein Ziel zu stecken, die Wirkung von Fermenten unmöglich gemacht haben müssen. Wir nehmen daher an, daß die Salpetersäure des Chilisalpeters ohne Mitwirkung von Organismen auf rein anorganischem Wege entstanden sein muß, wogu wir in der oben berührten elektrischen Spannung der Atmosphäre und der daraus folgenden lebhaften Ozonbildung einen ausreichenden Grund haben.

Es erübrigt noch ein kurzes Wort über die sogenannte Reduktion der Nitrate, das heißt über das Verschwinden derselben und Umwandlung in Ammoniak, freien Stickstoff oder organische Substanz. Auch

*) Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlauge. Stuttgart, 1887.

hierüber hat man überflüssigerweise ähnliche Versuche angestellt, wie sie oben bei der Nitrifikation geschildert wurden, und hat auch ähnliche Resultate erhalten, d. h. man hat gefunden, daß eine Erde die Fähigkeit, Nitrate zu reducieren, verliert, wenn sie mit Chloroformdämpfen behandelt oder erhitzt wird, und wiedergewinnt, wenn man dann wieder etwas normale Erde beimischt. Es ist dies in diesem Falle sehr leicht verständlich, denn die Reduktion von Nitraten kann überhaupt nur eintreten in humusreichen Schichten des Bodens, die der Fäulnis ausgesetzt sind; daß die Fäulnis ebenfalls begünstigt wird durch Mikroorganismen und daß bei derselben brennbare Gase entstehen, ist bekannt und darum begreiflich, daß durch diese brennbaren Gase gelegentlich eine Reduktion von Salpetersäure zu Ammoniak oder gar zu freiem Stickstoff eintreten kann, ebenso wie es begreiflich ist, daß diese Reduktionserscheinungen sich vermindern müssen, wenn man die Entwicklung der brennbaren Gase durch Unterdrückung der Fäulnisfermente hemmt. Eine Umwandlung des Salpetersstickstoffs in organischen Stickstoff kann in einem solchen Boden eintreten durch Organismen, welche Salpetersäure konsumieren und den Stickstoff derselben zum Aufbau ihres Protoplasmaleibes verbrauchen.

Einiges über die Brandpilze.

Von

Professor Dr. f. Ludwig in Greiz.

Zu den Pilzen, deren systematische Zugehörigkeit auch von dem Laien leicht erkannt werden kann, deren Bestimmung nach einem Pilzbuche (Nabenforst-Winter, Die Pilze Deutschlands etc., Schröter, Die Pilze Schlesiens, Saccardo, Sylloge, Bd. VIII) leicht zu bewerkstelligen ist und die sich aus diesem Grunde für den Anfänger zum mikroskopischen Studium besonders empfehlen lassen, gehören neben den Rostpilzen, die wir früher eingehender behandelt haben, besonders die Brandpilze oder Ustilagineen. Wer den Flugbrand mit seinem schwarzen Sporenpulver in den Rippen des Hafers sich einmal genauer angesehen hat, der dürfte wenigstens die gewöhnlichsten Brandpilze leicht als solche erkennen, und wenn er seine Aufmerksamkeit den gleichen Vorkommnissen besonders zuwendet, bald eine kleine Sammlung solcher Pilze zusammenbringen, welche dann das Material zu dem ersten mikroskopischen Studium derselben abgeben und später durch Kauf und Tausch aus den bekannteren Tauschvereinen (Schlesischer botanischer Tauschverein etc.) leicht vervollständigt werden könnte.

Wie bei den Uredineen die Teleutosporen, so geben auch hier die Dauersporen, welche jenes bekannte schwärzliche Brandpulver der meisten Arten bilden, wichtige Kennzeichen bei der Bestimmung der einzelnen Arten ab. Ihre Untersuchung soll uns

daher zunächst beschäftigen. Schon die einfachsten Formen der Gattungen *Ustilago* und *Tilletia*, deren Sporen isoliert in dem Fruchtlager vorkommen, bieten eine große Mannigfaltigkeit in Größe und Form. Man zeichne sich einmal in geeigneter Vergrößerung nach folgenden Maßen die Sporenformen einiger der verbreiteteren Brandpilzarten (in Form von Kreisen oder, wo zwei Durchmesser angegeben sind, Ellipsen) ineinander, um die Mannigfaltigkeit in der Größe zu veranschaulichen:

Ustilago hypodytes 4 μ (der ägyptische *Ustilago Phoenicis* hat sogar nur Sporen von 3—3,5 μ Durchm.) *U. longissima* 5 μ lang, 4 μ breit; *U. bromivora* 8 μ ; *U. flosculorum* 9,5 μ ; *Tilletia ostryaeformis* 11 μ ; *U. anomala* und *U. utriculosa* 12 μ ; *U. Cardui* 13 μ lang, 16 μ breit; *U. Caricis* 22 μ ; *Tilletia controversa* 23 μ ; *T. separata* 26 μ und *U. ornithogali* 25 μ lang, ca. 15 breit. Die Mannigfaltigkeit in der Form bezieht sich hauptsächlich auf die eigentümliche Skulptur. Neben Arten mit ganz glatten Sporen finden sich solche, deren Sporen warzig, stachelig oder mit einem Netz von Leisten versehen sind. So besitzt die fast farblose Spore von *U. utriculosa* (auf *Polygonum lapathifolium*) sehr deutliche schwarzblaue Leisten und Stacheln, *U. anomala* (auf *Polygonum dumetorum*) blaßbraune Sporen mit einem sehr schwachen

Netz. Die große Spore der *T. controversa* ist flachlig wie die des *U. Cardui* von einem weiten, wenig maschigen Netz bedeckt, während die des *U. Holostei* sehr zahlreiche und feine Maschen hat, welche der Spore fast das Aussehen eines facettirten Insektenauges geben. Die winzige *T. striaeformis* besitzt nur sehr feine, aber deutlich hervortretende Stacheln, während z. B. *U. echinata* (auf den Blättern des Wandgrases *Degraxis arundinacea*) derbe dicke Stacheln trägt. Die Ustilagineensporen erinnern mit diesen verschiedenen Sculpturen sehr lebhaft an die Pollenkörner der Blütenpflanzen. Die Netze gleichen bei manchen Arten, z. B. denen der Pollenkörner von *Cichorium* etc., und stehen offenbar in beiden Fällen diese Sculpturen in Beziehung zum Transport der Zellen von Pflanze zu Pflanze. Hier wie dort haben wir neben den glatten leichten anemophilten Zellen solche, die der Insektenverbreitung angepasst erscheinen. Für die Pollenkörner ist dies eine bekannte Thatsache; für die Ustilagineen ergibt sich eine gleiche Deutung und zwar schon auf Grund statistischer Resultate. Die leichten glatten, z. T. winzigen Sporen von *Ustilago* und *Tilletia* gehören überwiegend solchen Arten an, die sich offen an Stengeln, Blättern, Blütenständen windblütiger Pflanzen entwickeln, während die netzförmigen, flachigen, höckerigen Sporen an verdeckten Orten und besonders häufig in den Blütenständen solcher Pflanzen gebildet werden, deren Blüten durch die Vermittelung von Insekten bestäubt werden. So schwarzogen in den Antheren: *Ustilago violacea* (bei *Sileneen*), *U. Holostei* (bei *Holosteum umbellatum*), *U. Scabiosae*, *U. intermedia*, *U. Succisae*, *U. Betonicae*, *U. major* (*Silene Otites*), *U. Scorzonerae*, *U. capensis* etc., sie alle haben netzförmig angeordnete Leisten. Die Sporen des bekannten fleischfarbenen bis bräunlichen Brandpulvers in den Blütenköpfen unserer Wiesenfabiose *Knautia arvensis* sind fein papillös; ebenso sind die in den Antheren und Ovarien von *Gagea*, *Muscari* (*U. Vaillantii*), *Turnera* (*U. Urbaniana*), *Cerastium* (*U. Duriaeana*), *Scleria* (*U. Scleriae* etc.) vorkommenden Arten warzig. Die pollenähnlichen Sporen treten ja dabei meist sogar an die Stelle der Pollenkörner und der ganze Lock- und Schauapparat der Blumen wird einfach für den Pilz, anstatt für die Pflanze selbst wirksam. Doch kehren wir zu den verschiedenen Sporenformen zurück. In der Gattung *Urocystis* sind die eigentlichen Sporen von mehreren kleineren, oft farblosen Zellen umgeben — beim Vergleich mit den Pollenkörnern der Phanerogamen wird man an die Nebenzellen des Binuspollens erinnert. Ob dieselben der Windverbreitung dienen, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls finden sich diese Arten meist an Blättern, Stengeln etc., wo keine Insekten hinkommen (z. B. *U. Anemones*, *U. Colechii*, *Polycystis ocellata* etc.). Bei *Sorosporium* sind ebenso wie bei *Tubarcinia* (auf *Trientalis* und *Paris*) mehrere Sporen zu zusammenhängenden Ballen vereinigt. Bei

Sphaeclothea (*T. Hydropiperis* auf *Polygonum Hydropiper*) sind die Sporen zu einem Fruchtkörper vereinigt, welcher eine helle Mittelsäule umgibt und eine helle, ebenfalls aus rundlichen Zellen zusammengesetzte Wand besitzt. Bei *Doassansia* (z. B. *D. Sagittariae*) finden sich die Sporenballen von einer braunen Hülle von dickewandigen Palisadenzellen umgeben in den Atemhöhlen der Blätter. Die reichste Differenzierung der Fruchtkörper besitzt die Gattung *Graphiola*, deren Arten — die bekannteste *G. Phoenixis* findet sich auf den Dattelblättern — äußerlich an die *Phaciaceen* unter den *Ascomyceten* oder an die *Aecidien* der Rostpilze erinnern, von welchen letzteren sie aber schon durch die kohlisch-schwarze äußere Peridie (das Innere ist weißlich) unterschieden sind. Thatsächlich hat man *Graphiola* früher bald zu der Gattung *Phacidium*, bald zu *Roestelia* gestellt, bis Ed. Fischer den Pilz genauer untersucht und (Bot. Ztg. 1883) beschrieben hat. Bei ihr, wie bei den Gattungen *Schizonella* (Sch. *melanogramma* auf Rietgräsern und *Schroeteria* (Sch. *Delastrina* in den Früchten der Ehrenpreisarten) sind die Sporen zu zweien verbunden.

Die Verbreitung der Brandkrankheiten über das Pflanzenreich ist keine so weite als die der Rostkrankheiten. Man kennt von ersteren jetzt 400 Arten, von letzteren über 1000 Arten. Wie von den letzteren werden auch von den Brandpilzen besonders die Gramineen, Cyperaceen etc. befallen; so beherbergt die Gattung *Panicum* allein 13 Arten (11 von *Ustilago*, 1 *Tilletia*, 1 *Tolyposporium*), *Andropogon* 9 Arten (5 von *Ustilago*, 2 *Tilletia*, 1 *Sorosporium*, 1 *Cerebella*), *Carex* 13 Arten (6 *Ustilago*, 2 *Tilletia*, 1 *Cintractia*, 1 *Sorosporium*, 1 *Tolyposporium*, 1 *Schizonella*, 1 *Urocystis*), *Juncus* 9 Arten (4 *Ustilago*, 1 *Cintractia*, 2 *Entorrhiza*, 1 *Tolyposporium*, 1 *Thecaphora*). Zu den am meisten von Brand heimgesuchten Pflanzenfamilien gehören auch die Polygoneen, von denen die Gattung *Polygonum* allein die folgenden Ustilagineen beherbergt: *Ustilago utriculosa*, *U. anomala*, *U. austroamericana* (Argentinien), *U. ocrearum* (Indien), *U. emodensis* (Afien und Queensland), *U. marginalis*, *Sphaeclothea Hydropiperis*. (Von Uredineen fanden sich auf *Polygonum*: *Uromyces Polygoni*, *Puccinia Polygoni*, *P. Bistortae*, *P. mammillata*, *Milesia P.*), die an Uredineen noch reichere Gattung *Rumex* besitzt gleichfalls 5 verschiedene Brandarten. Brandkrankheiten kommen aber auch sonst in den verschiedensten Familien vor, selbst bei Kryptogamen (*Ustilago Osmundae* Peck. auf dem Königsfarn in Nordamerika, *Cordalia persicina* etc. in den Lagern der Uredineen). In vielen Fällen befallen sie Stengel und Blätter, häufig aber auch ganz bestimmte Organe ausschließlich. So befallen viele die Früchte, die zuletzt völlig von dem Sporenpulver erfüllt werden. *Ustilago Phoenixis* *ooculata* bildet ein schwarzbraunes Pulver in den Datteln, das zuletzt den Kern völlig (an Stelle des Fruchtfleisches) umgibt. *Ustilago Ficum* Reich findet

sich in Kleinasien in dem Fruchtboden der Esfige Ficus Carica. Andere Ustilagineen bewohnen, wie bereits früher hervorgehoben wurde, ausschließlich die Staubgefäße und innere Blüthenzweige; noch andere finden sich ausschließlich in den Wurzeln, so die Arten der Gattung *Sclerotinia* oder *Entorrhiza*, welche in den Wurzeln der Juncaceen eigentümliche Anschwellungen „Wurzelknöllchen“ verursachen, ferner *Urocystis Orobanches* (Fr.) Fisch. an den Wurzeln der Orobanchaceen und U. (?) *Monotropae* (Fr.) Fisch. in denen von *Monotropa*. Die Brandpilze sind echte Parasiten und sind als solche an ganz bestimmte Wirtspflanzen gebunden, auf denen sie ihre charakteristischen Sporenlager, in selteneren Fällen noch besondere schimmelartige Conidiengenerationen zur Entwicklung bringen; erst Brefeld*) ist es gelungen, nachzuweisen, daß dieselben auch außerhalb der Nährpflanze eine sehr üppige Vegetation zu bilden vermögen, die man ihrer abweichenden Formgestaltung halber bisher zu den Hefen- u. a. Pilzformen gerechnet hat. In Blausendekott und anderen Nährlösungen (hauptsächlich auch in sterilisiertem Mist) kommen alle Brandsporen, deren Keimung im Wasser bisher nur sehr unvollkommen oder gar nicht zustande kam, zu üppiger charakteristischer Entwicklung. Die Keimschläuche erzeugten meist Conidienprossungen in unerschöpflicher Fülle, die erst wieder zu Keimschläuchen auswachsen, als die Nährlösung erschöpft war. Die Conidien waren von bestimmter Form und Größe, aber von charakteristischer Eigenart für die einzelnen Formen der Brandpilze. Sie wurden bei einer Anzahl von Formen unter Flüssigkeit gebildet, z. B. bei *Ustilago Carbo*, *U. cruenta*, *U. Maydis*, die als Flug-, Hirse- und Beulenbrand bekannt sind, bei anderen, z. B. bei dem Steinbrand des Weizens, *Tilletia Caries* hingegen über der Flüssigkeit, in Luft. Bei diesem Pilz und Verwandten wuchsen weiterhin in Nährlösungen aus den Conidien der Sporenkeimung große, reich verzweigte Mycelien aus, welche als feiliche kurze Austreibungen wiederum dieselben Conidien in unbegrenzter Fülle hervorbrachten; es entstanden förmliche schimmelähnliche Massen. Bei den erstgenannten, unter Flüssigkeit gebildeten Conidien verlief die Weiterentwicklung nicht schimmelähnlich, vielmehr vermehrten sich die an dem kurzen Keimfaden der Brandsporen gebildeten Conidien bestimmter Größe und Form in eben dieser Größe und Form durch direkte Ausprossung an beiden Enden in rapider Art ins Endlose. In der Nährlösung kam nie etwas anderes zum Vorschein, als diese Hefeprossungen — ein Beweis, daß das in Reinkultur fortgesetzte Auftreten derselben Sprosspilzformen noch kein Beweis ist für

deren spezifische Selbständigkeit. — Abgesehen von diesen Formen der Brandpilze, welche gleich der *Tilletia* große Mycelien mit Conidien, oder gleich *Ustilago Carbo* Conidien in unendlicher Sprossung in Hefeform bilden, gibt es nun noch weitere Formen, welche an den Fruchtträgern der austretenden Brandsporen, an den Promycelien, Conidien bilden, die nicht direkt sprossen, sondern immer erst wieder zu neuen Promycelien auswachsen, bis die Conidienprossung an diesen von neuem anhebt; so ist es bei *Ustilago longissima* auf *Poa aquatica*, *U. grandis* auf *Phragmites communis* mit vielzelligen und bei *U. bromivora* mit zweizelligen Promycelien. Obgleich finden sich noch Formen wie z. B. *U. Crameri* und *U. hypodytes*, deren Brandsporen, in Nährlösungen keimend, gar keine Conidien bildeten, sondern nur sterile Keimfäden, welche sich zu reich verzweigten, auch in der Folge steril bleibenden Mycelien ausbildeten, die auch in der Folge an Conidien unfruchtbar blieben. Dieselben saprophytischen Bildungen kommen unter natürlichen Verhältnissen im Freien zur Entwicklung und der Landwirt muß ihnen offenbar Rechnung tragen, wenn er die Kulturpflanzen vor Brandinfektion schützen will (Desinfektion des Düngers etc.).

Der unermüdlige Mykolog D. Brefeld hat nun auch weiter die Infektion der Nährpflanzen durch die saprophytisch erzeugten Sprosskeime nachgewiesen und untersucht. Er fand hierbei einmal, daß die Fähigkeit der Conidien, Keimschläuche zu bilden und von neuem eine parasitische Lebensweise anzufangen, bei fortgesetzter saprophytischer Sprossvermehrung allmählich abgeschwächt wird und schließlich ganz verloren geht, und dann zweitens, daß die Infektion nur an bestimmten Teilen der aussersehen Nährpflanzen vor sich geht und von Erfolg begleitet ist. Es sind dies nämlich nur die ganz zarten jugendlichen Organe. Bei den Pflanzen, die wie der Mais an allen jugendlichen Teilen vom Brand befallen werden können, gelingt an solchen die Infektion ohne weiteres, die betroffenen Stellen werden direkt brandig, der Pilz wächst aber nicht in die anderen Teile hinein, so daß diese von der Krankheit verschont bleiben. Anders verhielt sich der Flugbrand des Hafers und der Hirse. Hier gelang die Infektion nur an ganz jungen Pflanzen (am besten, wenn man die Samen in einer mit den Pilzkeimen versetzten Mischung von Erde und Dünger austreiben ließ). Nur im ersten Keimstadium vermögen die Pflanzen die Pilzkeime aufzunehmen, später werden sie gegen die Krankheit „immun“. Die Infektion gelingt dann selbst nicht, wenn man die ganze Stammspitze mit den Pilzkeimen besprengt; die letzteren bringen zwar ein, aber sie kommen im Innern nicht weiter zur Entwicklung, weil sie die eigentliche Vegetationsspitze, wo die Rispe gebildet wird, nicht mehr erreichen können und doch in letzterer allein der Brand zum Vorschein kommt. Die Keime je-

*) Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie Bd. V 1883, Bd. VIII 1889; ferner Neue Untersuchungen über die Brandpilze und Brandkrankheiten. Nachrichten aus dem Klub der Landwirte zu Berlin 1888 Nr. 220—222.

doch, welche in die Risse ganz junger Pflanzen etwas oberhalb des Wurzelknotens eindringen, wachsen im Innern des Stengels fort, wobei die Pflanze äußerlich gesund aussieht, bis plötzlich nach einer Inkubationszeit von 4 Monaten der Brand in der Rispe zur Entfaltung gelangt.

Uns scheinen bei den in vorstehendem besprochenen Entdeckungen Brefelds folgende Punkte eine besondere, wir möchten sagen, fundamentale Bedeutung zu haben.

1. Echte parasitische Pilze, welche in ihren verschiedenen Generationen sich ausschließlich auf der Nährpflanze weiter entwickeln können, besitzen die Fähigkeit, außerhalb der Nährpflanze besondere abweichende Fortpflanzungsformen zu bilden, die sich endlos wiederholen — wenn nicht von neuem die Bedingungen zur parasitären Lebensweise geboten werden — und eben deshalb als besondere selbständige Pilzformen erscheinen. Brefeld hat den Nachweis geführt, daß viele der als „Hefen“ bekannten Formen nichts als solche saprophytische Formen der Brandpilze, der Basidiomyceten (Tremellineen) z. find, und er macht es wahrscheinlich, daß die eigentlichen durch innere Sporenbildung ausgezeichneten „Alkoholhefen“ auch nichts anderes als derartige Formen von Ascomyceten sind (vgl. auch meine Arbeit über die Alkoholgärung und den Schleimfluß lebender Bäume, Tagebl. d. Naturforschervers., Berlin 1886, in der ich die Zugehörigkeit echter Alkoholhefen zu einem Ascomyceten, *Endomyces Magnusii*, erwähnt habe). Brefeld hat weiter den Nachweis geführt, daß auch andere charakteristische Pilzformen, die Didiumformen, z. B. *Oidium lactis*, ähnlich wie die Hefen saprophytische Formen höherer Pilze (Agaricineen, Polyporeen zc., Ascomyceten) sind und bei deren Entwicklung in Nährlösung oft endlos und ausschließlich auftreten. Ihm gilt es auch nicht als unwahrscheinlich oder wenigstens als unmöglich, daß die Bakterien ebenso wie diese Didien und Saccharomyceten unselbständige Organismen sind — trotz aller Reinkulturen in Nährgelatine zc.

2. Gewisse Pflanzen, deren Blütheile allein brandkrank werden, können nur zu bestimmter Zeit, in frühester Jugend infiziert werden — sind später immun und die Krankheit bleibt bis zur Entwicklung der betreffenden Blütheile zc. latent.

3. Die saprophyten Entwicklungsformen sind nicht alle auch wieder auf Nährpflanzen entwicklungsfähig, ihr Infektionsvermögen wird bei fortgesetzter saprophyter Lebensweise geschwächt und geht schließlich ganz und gar verloren.

Kommen wir zum Schluß auf die Verwandtschaft der Ustilagineen zu sprechen, so ist es auch hier Brefeld gewesen, der endlich Licht gebracht hat. Gehen wir zunächst auf die eigentlichen Brandsporen ein, so

hat Brefeld nachgewiesen, daß die gleichen Sporenbildungen — er nennt sie Chlamydosporen — von den niedersten Pilzen an sich finden. Zuerst bei den Schimmelpilzen, wo Brefeld die Chlamydosporen bildenden Arten als Chlamydomucor ausgeschieden hat. Sie finden sich aber auch bei den höheren Pilzen. — Seit Corda ist ein tüchtiger, zuletzt in braune Sporen verstäubender Pilz als *Ptychogaster* bekannt gewesen, den die Systematiker bald zu den Mycomyceten, bald zu den Gasteromyceten geworfen haben. Ich habe zuerst den Nachweis geführt, daß dieser Pilz nichts ist als ein Lösserschwamm, ein Polyporus, der sich aber in der Regel in einer eigentümlichen anderen, eben jener Chlamydosporenform erschöpft, nur selten unterseits Polyporusröhren bildet. Ich hatte diesen Pilz Polyporus *Ptychogaster* genannt. Brefeld hat diesen Polyporus, welcher von allen bekannten Arten durch diese Chlamydosporenform ausgezeichnet ist, mit einigen nachträglich entdeckten Arten zu einer besonderen Gattung *Oligoporus* gestellt und darauf aufmerksam gemacht, daß die Chlamydosporengeneration dieses Pilzes in allen Einzelheiten wie eine freilebende Ustilaginee sich verhält. Er nennt ihn *Oligoporus ustilaginoideus*. Die Bildung seiner Chlamydosporen und der Brandsporen ist absolut die gleiche, sie entstehen beide gemmenartig im Verlaufe der Fäden oder auch an deren Enden, und hier wie dort löst sich nach der Ausbildung der Sporen die ganze Fruchtanlage in Sporen auf. Die Verknäuelung der sporenbildenden Fäden, die Vergallertung, kurz alles ist bei beiden gleich.

Die kleineren Agaricineen *Nyctalis asterophora* und *N. parasitica*, welche auf faulenden Rüsselarten schmarozen, bilden gleichfalls in täuschender Ähnlichkeit mit den Brandsporen Chlamydosporen, und schließlich finden sich dieselben auch bei dem Leberpilz *Fistulina hepatica*. Die Chlamydosporen der Basidiomyceten entsprechen dem Brandsporenlager der Ustilagineen. Bei den niederen Pilzen (*Chlamydomucor racemosus*) gelang es Brefeld, den Nachweis zu führen, daß die Chlamydosporen nichts als unentwickelte Frucht- (Sporangien-)Anlagen sind, die sich individualisieren und als Sporen funktionieren. Mit der Ausmündung der Brandsporen kommt in Wirklichkeit die Fruchtform zur Erscheinung, deren Bildung durch die Chlamydosporen als „Fruchtanlagen“, die erst selbst zur Spore geworden sind, unterbrochen wurde. Sieht man sich die Fruchtträger bei den auskeimenden Brandsporen näher an, so machen sich zwei Formtypen bemerkbar. — Die erste Form von Fruchtträgern hat kurze, horizontal geteilte Träger mit seitlich stehenden Sporen; hierher gehören die meisten Formen der Gattung *Ustilago*, z. B. *U. Carbo*, *U. Maydis*, *U. cruenta*, ferner *Schizonella melanogramma*. Die zweite Form von Fruchtträgern hat ungeteilte Träger, welche die Sporen an ihrer Spitze köpfchenartig tragen; zu diesen zählt die Gattung *Tilletia* (einschließlich *Entyloma*, das nicht den Wert einer Gattung besitzt) und *Urocystis*, *Neovossia*, *Tubur-*

cinia, Thecapora etc. Die Fruchtkörper der beiderlei Typen zeigen hier bei den Brandsporen bereits, vergleichend beurteilt, ganz genau die beiden Formtypen von Conidienträgern, welche wir in der Klasse der Basidiomyceten zu noch bestimmter Gestalt und zu bestimmter Zahl von Sporen, zur Basidienform gesteigert, antreffen, wie sie diese Klasse in der Basidienfruktifikation charakterisiert. Bei den Ustilagineen steht die Chlamydosporenbildung auf der Höhe der Entwicklung, in den bei der Keimung der Chlamydosporen auftretenden Fruchtkörpern ist aber nur eine Formbildung erreicht, welche zwar an die Basidie nahe herangeht, aber noch nicht typisch geworden ist, in welcher also die Basidie der Basidiomyceten noch nicht vollkommen zur Ausbildung gekommen ist. Bei letzteren ist hingegen die Chlamydosporenbildung noch typisch vorhanden bei den Uredineen (die Verfasser auf Grund seiner Arbeiten wohl nicht mit Unrecht zu den Basidiomyceten stellt. Die Teleutosporen etc. sind die Chlamydosporen, das vierzellige Promycelium entspricht der Basidie der Protobasidiomyceten), dagegen bei den höheren Basidiomyceten nur noch spärlich (in der Oidienform und bei den oben genannten Gattungen *Nyctalis*, *Oligoporus* und *Fistulina*) vorhanden.

Die Basidien sind durch Brefeld aus den Conidienträgern der niederen Pilze — und die Conidienträger sind nichts als Träger einsporiger Sporangien — durch Entwicklung zur konstanten Sporenzahl hervorgegangen (neben den typischen Basidien finden sich z. B. noch bei dem *Trametes radiciperda* Hart., *Heterobasidium annosum* Bref., wie auch bei *Tomentella flava* etc. eigentliche Conidienträger vor) — wie der *Ascus* des Ascomyceten das zu bestimmter Sporenzahl fortgeschrittene Sporangium ist.

Alle Angaben von Sexualität bei den Ustilagineen, wie überhaupt bei den höheren Pilzen, beruhen nach Brefeld auf falschen Beobachtungen oder irrthümlicher Auffassung der gegebenen Verhältnisse. Geschlechtliche Fortpflanzung kommt nach ihm nur bei den niedersten Fadenpilzen, den Phycomyceten vor, deren beide Klassen die Zygomyceten (Schimmelpilze im strengen Sinn) und Oomyceten (die Verwandten der Peronospora infestans und Saprolegnia ferox) zu den Zygosporien und den Oosporien in den nächsten Beziehungen stehen. Von diesen niederen sexuellen Thallophyten haben zwei getrennte Entwicklungsrichtungen im Pflanzenreich begonnen. Die eine führt von den grünen Algen nach den Moosen und von da nach den Gefäßkryptogamen hinüber und erreicht den Höhepunkt in den samen tragenden Pflanzen, während die nicht grünen Formen, also die Pilze, durch die Vorstufen der Ustilagineen zu den beiden verschiedenen Formtypen der höheren Pilze, den Ascomyceten und Basidiomyceten übergehen, um in den wunderbar gegliederten höchsten und mächtigsten Bildungen dieser überaus formreichen Klassen den natürlichen Höhepunkt der anderen Richtung zu bezeichnen.

In der grünen, in den Phanerogamen endigenden Entwicklungsrichtung ist es die geschlechtliche Fortpflanzung, welche die ungeschlechtliche überwiegt, und diese endlich gleichsam zum Verschwinden bringt, in der nicht grünen Reihe der Pilze ist das Entgegengesetzte der Fall. Hier ist es die ungeschlechtliche Fruktifikation allein, welche unter mancherlei Spaltungen zu der wunderbaren Höhe der morphologischen Differenzierung, wie sie in den höchsten Schwämmen, Trüffeln und Morcheln, Phalloideen und Agarizineen etc. gegeben ist, fortschreitet.

Fortschritte der Biologie.

Von

Dr. C. Düsing in Aachen.

Nichts ist beständig, sondern alles ist dem Wechsel unterworfen. Besonders die Wissenschaften sind es, die selbst im Laufe kurzer Zeiträume ihr Ziel und ihre Wege verändern. Vielleicht ist es gerade der schnelle Fortschritt, den die exakten Wissenschaften in diesem Jahrhundert genommen haben, welcher dies bewirkt hat. Eine einzige wichtige Entdeckung kann eine vollständige Ummwälzung in der Entwicklung einer Wissenschaft zur Folge haben.

Als der Chemiker Wöhler durch die künstliche Darstellung des Harnstoffs das alte Vorurteil vernichtete, daß nur die Natur imstande sei, organische Verbindungen zu erzeugen, da legte er den ersten Grund zu einem neuen Zweig der Chemie, der organischen Chemie, welcher sich alsdann immer mehr Chemiker zuwandten. Und augenblicklich nimmt die Darstellung organischer Verbindungen fast alle Chemiker so sehr in Anspruch, daß man geradezu von einer Vernachlässigung der anorganischen Chemie sprechen kann.

Ähnlich verhält es sich in der Physik. Seit der Begründung der mechanischen Wärmetheorie geben sich die meisten Physiker in solchem Maße mathematischen Berechnungen hin, daß es oft den Anschein gewinnt, als verdiene die Physik eher den Namen einer angewandten Mathematik als den einer experimentellen Wissenschaft.

Die Mineralogen hat der Mangel an Stoff dazu gebracht, ihre Forschung in andere Bahnen zu lenken. Es werden nur wenige neue Mineralien entdeckt und alle bekannten sind in ihren Eigenschaften fast genügend beschrieben. Die jetzigen Mineralogen beschäftigen sich daher entweder mit der Erforschung von Gesteinen, oder sie sind Physiker geworden, welche die Gesetze der regelmäßigen Lagerung der kleinsten Theile in den Kristallen ergründen wollen.

Welche Umwandlungen Zoologie und Botanik seit dem Auftreten Darwins durchgemacht haben, ist genugsam bekannt. Seine anfangs lebhaft bekämpfte Abstammungs-

theorie wurde nach und nach anerkannt, und augenblicklich sind die Zoologen fast ausschließlich damit beschäftigt, diese Abstammung der Tiere festzustellen, gleichsam als gäbe es in der Zoologie nur eine einzige Frage zu beantworten, nämlich die der Abstammung.

In mehreren dieser Wissenschaften aber beginnen sich bereits neue Reime zu regen. In der Chemie z. B. hat die Aufstellung des periodischen Systems der Elemente und die Entdeckung mehrerer neuen Elemente den Anstoß gegeben, von neuem die anorganische Chemie in Angriff zu nehmen. In der Physik macht sich eine ähnliche Wandlung geltend, die Industrie, namentlich die Elektrotechnik strebt so sehr nach fortgesetzter Verbesserung ihrer Apparate und nach Erfindung neuer, daß die Physiker sich dieser Aufgabe nicht gewachsen zeigten und man zahlreiche Erfindungen Privatpersonen verdankt. Um ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen, beginnt man daher, die Professuren für Physik in mehrere zu zerlegen. An den Polytechniken ist schon lange eine solche für Elektrotechnik vorhanden, und außerdem errichtet man an den Universitäten einen Lehrstuhl für mathematische Physik neben einem solchen für experimentelle Physik.

Wenden wir uns wieder zur Zoologie, so sehen wir, daß 25 Jahre hindurch ihr Streben ausschließlich dahin gegangen ist, die Abstammung der Tiere mit Hilfe ihrer morphologischen Eigenschaften festzustellen. Die Blüte der Morphologie wurde besonders noch durch den Umstand begünstigt, daß während dieser Zeit eine Unzahl bisher unbekannter niederer Tiere entdeckt worden ist, deren Verwandtschaft zu andern zunächst nur ihren morphologischen Eigenschaften entsprechend beurteilt werden konnte. Diese Verhältnisse werden nicht stets dieselben bleiben; die Zeit ist nicht fern, wo es immer schwerer sein wird, neue Tiere zu entdecken, und wo die bekannten Tiere genügend genau beschrieben sind. Welche Richtung die Forschung alsdann nehmen wird, läßt sich jetzt schon mit Bestimmtheit sagen, weil bereits eine Reihe von Forschern diese Wege beschritten hat.

Im Gegensatz zu ihren morphologischen Eigenschaften ist über die Lebensweise der meisten Tiere noch sehr wenig bekannt. Namentlich bei neu entdeckten Tieren kann zunächst nur die äußere Gestalt und die innere Organisation erkannt werden, erst später kann man an die viel schwierigere Aufgabe schreiten, die Lebensverhältnisse dieser Tiere zu erforschen, eine Aufgabe, die nicht nur längere Beobachtung vieler Tiere dieser Art, sondern auch ein besonderes Beobachtungstalent erfordert, welches von dem Beobachtungstalent für morphologische Eigenschaften gänzlich verschieden ist.

Diesem Forschungskreise der Biologie haben sich bereits mehrere Forscher zugewandt, und namentlich höhere Tiere, deren morphologische Eigenschaften längst bekannt waren, sind es, denen sie ihre Studien gewidmet haben. Die meisten übrigen Forscher dagegen beharren in der Richtung, welche die Zoologie seit dem Auftreten Darwins eingeschlagen hat. Die morphologischen Eigenschaften der Tiere, ihre äußere Gestalt und ihre innere Organisation stellen sie fest und zwar zu dem Zweck, die Abstammung dieser Tiere, die Phylogenie, aufzufinden. Bei dieser jetzt herrschenden Richtung ist es auch zu verstehen,

daß vor einigen Jahren an der Universität Jena sogar eine „Professur für Phylogenie“ errichtet worden ist, deren Bestimmung es also wäre, wie schon der Name sagt, ausschließlich dieser Richtung zu dienen.

Nicht bezeichnend ist es jedoch, daß gerade der Inhaber dieser Professur, A. Lang, ebenfalls zu denjenigen gehört, welche das alte bequeme Zahnwasser der Zoologie verlassen und sich der Biologie zugewandt haben. Seine neueste Arbeit „Ueber den Einfluß der feststehenden Lebensweise auf die Tiere und über den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung und Knospung“ (Jena, G. Fischer, 1889) ist eine durchaus biologische.

Er stellt sich die Aufgabe, zu untersuchen, durch welche Eigentümlichkeiten sich die feststehenden Tiere von nahe verwandten freilebenden unterscheiden. Hierbei betrachtet er jedes Organsystem für sich und läßt bei jedem der Reihe nach sämtliche Gruppen von feststehenden Tieren Revue passieren.

Eingelne Organe sind bei ihnen unnütz geworden, z. B. die Augen und besonders die Lokomotionsorgane. Entweder fehlen diese gänzlich, oder sie sind nur in der Jugend vorhanden, oder sie sind zu anderen Funktionen, z. B. zur Nahrungsaufnahme, umgewandelt. Andere Organe bilden sich neu, sehr viele Tiere sitzen mittels Stielen fest, einige bilden Schalen, andere Röhren zu ihrem Schutze. Die Haut solcher in Schalen oder Röhren wohnenden Tiere ist sehr zart, die Muskulatur der Bewegungsorgane ist zurückgebildet, dagegen die Längsmuskeln, welche den Körper bei Gefahr in die Wohnung zurückziehen, stark entwickelt. Eigentümlich ist die Lage des After, an der Schutzhülle bildet sich nicht etwa eine zweite Öffnung für den Auswurf unverdauter Stoffe, vielmehr tritt eine Umklammerung ein, und der After sowohl wie der Ausgang der Geschlechtsprodukte liegt in der Nähe des Mundes; der Schutz des Körpers ist um so vollkommener, je gleichmäßiger der Körper überall von einer Schutzhülle umgeben, je geringer die Zahl der Öffnungen ist. Diese eine Öffnung kann meistens noch durch einen Deckel verschlossen werden, sobald sich das Tier bei Gefahr in die Wohnung zurückzieht.

Die meisten freilebenden Tiere verschaffen sich ihre Nahrung durch aktive Bewegung. Jedes feststehende Tier hat also an und für sich geringere Chancen des Nahrungserwerbs, und daher ist es wichtig, daß seine Organe zur Nahrungsaufnahme verbessert werden. Bei den meisten bildet sich ein Sammel- und Fangapparat, der oft die Form eines Trichters besitzt, in dessen Grunde der Mund liegt, so z. B. bei den Röhrenwürmern, den Seelilien u. a.

Zu den Schutzmitteln, welche das Individuum und die Art vor dem Untergang bewahren, gehört auch das Regenerationsvermögen, welches bei fast allen feststehenden Tieren in geringerem oder größerem Maße ausgebildet ist. Die sessitären Tiere sind in hohem Grade schädlichen Einflüssen ausgesetzt, denen sie sich nicht durch Fortbewegung entziehen können. Infolge des Regenerationsvermögens können sie aber nicht nur von Feinden abgegriffene oder durch den Wellenschlag zerstörte Teile in kurzer Zeit wiederherstellen, sondern es ist häufig ein kleiner Rest imstande, den ganzen Körper mit den wichtigsten Organen neu zu bilden. Von vielen Tieren ist bekannt,

daß, wenn ihr Körper künstlich oder zufällig in zwei oder mehrere Stücke zerteilt wird, ein jedes Stück sich wieder zu einem vollständigen Tiere ergänzt, also aus einem Individuum mehrere Individuen entstehen.

Hier beginnt ein ganz neuer Teil der Langschen Arbeit. Er legt in Uebereinstimmung mit einer bereits früher gehaltenen Rede von v. Kennel überzeugend dar, wie ein Uebergang denkbar ist von einer zufällig durch ungünstige Umstände herbeigeführten Teilung eines Wurmes und einer regelmäßig um dieselbe Zeit wiederholten Teilung, also einer Vermehrung durch Teilung. Diese Vermehrung durch Teilung ist nach ihm hervorgegangen aus dem Regenerationsvermögen.

Bei vielen Tieren, z. B. den Medusen, findet ein regelmäßiger Wechsel von Generationen statt. Die eine Generation vermehrt sich durch befruchtete Eier, die andere durch Teilung. Letztere ist neu aufgetreten und hat sich der geschlechtlichen Fortpflanzung hinzugesellt, und zwar verdankt sie ihren Ursprung einem großen Regenerationsvermögen.

Die Vermehrung durch Knospung, ferner die Strobilation der Bandwürmer wird in derselben Weise erklärt. Doch müssen wir hier auf die Arbeit selbst verweisen, welche neben strenger Wissenschaftlichkeit auch den Vorzug eines angenehmen Stils hat.

Es ist dies der erste Versuch, die Entstehung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung oder Knospung und den Generationswechsel zu erklären. Und diese Erklärung ist nur möglich gewesen auf Grund der Erforschung der biologischen Verhältnisse der Tiere. Wir haben hier wieder ein Beispiel, daß die Biologie uns Aufklärung über Verhältnisse gibt, wozu die morphologische Forschung allein niemals instande gewesen wäre.

Denken wir nur an die großartige Schöpfung Darwin's, welche die Morphologie allein niemals hervorgebracht haben würde. Letztere war nur insofern, die Verwandtschaft der Tiere festzustellen, wie sie dies auch immer gethan hatte. Bei dieser systematischen Zusammenstellung zeigte sich, daß sich die Tiere in ihren Eigenschaften wie die Glieder einer Kette aneinanderreihen und in ihrer Gesamtheit gleichsam einem weitverzweigten Baume ähneln. Auf Grund dieser Thatfache konnte die Morphologie selbst die Behauptung aufstellen, wie dies Lamarck auch gethan hat, daß die Tiere dieser Verwandtschaft entsprechend auseinander hervorgegangen sein könnten. Auf welche Weise dies aber vor sich gegangen sei, diese Frage konnte die Morphologie nicht beantworten, und der Versuch Lamarck's, diese Erklärung zu geben, scheiterte.

Erst der biologische Scharfblick Darwin's war hierzu insofern. Er erkannte zuerst, daß die Tiere einen Kampf ums Dasein kämpfen, daß sie mit besseren Eigenschaften ausgestatteten die andern überleben und mehr Nachkommen erzeugen, daß auf diese Weise die Arten ihre Eigenschaften ändern und neue Arten entstehen können. Dieser biologischen Grundlage hat die Descendenztheorie ihre allgemeine Anerkennung zu verdanken.

Mit Zuversicht darf man daher hoffen, daß die Zahl der Forscher, welche sich der Biologie zuwenden, sich immer mehrern wird. Da aber biologische und morphologische Zoologie sowohl in ihren Zielen wie in ihrer Methode vollständig verschiedene Wissenschaften sind, so wird es dazu kommen, daß, ähnlich wie dies mit den Professuren für Physik zum Teil schon geschehen ist, auch die Professur für Zoologie in eine solche für Morphologie und eine solche für Biologie zerlegt wird.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Anthropologie.

Von

Dr. M. Msberg in Kassel.

Die Menschengassen in ihrem Verhalten gegenüber den Wundkrankheiten. Universalcraniometer. Pitheoide Merkmale des menschlichen Schädels. Die Baucheingeweide bei verschiedenen Menschengassen. Verbreitung der Schädelformen in Norwegen. Anthropologische Eigentümlichkeiten der Bevölkerung Guyanas und Venezuelas. Gibt es eine rote Rasse? Virchow's Untersuchungen über das Os Incae. Schädelformen der Bevölkerung Vorderasien. Umwandlung der Kängschädel in Kängschädel. Geographische Verbreitung der Schädelformen in Italien. Völkertypen Südafrikas. Domestizierte prähistorische Hunde und Hunde der Quartärzeit. Die Verbreitung verschiedener Haustierassen als Hilfsmittel der anthropologisch-vorgeschichtlichen Forschung. Die Steinzeit Ägyptens. Abkammung der altägyptischen Haustiere und Angelpflanzen. Pseudonephritis in der Schweiz. Chongeschir der Mammuthzeit. Auffindung gefärbter Schädel. Bearbeitung und Verwendung von Eberhäuten in vorgeschichtlicher Zeit.

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit bespricht Mag Bartels das verschiedene Verhalten, welches verschiedene Klassen den Wundkrankheiten gegenüber an den Tag legen. Bekanntlich haben Primates und Broca über gewisse in Frankreich aufgefundenen Schädel des prähistorischen Menschen berichtet, welche deutlich erkennen lassen, daß an den betreffenden Individuen zu Lebzeiten die Trepanation des behaarten Kopfes ausgeführt worden ist, und daß dieselben die Operation glücklich überstanden haben. Auch wird der nämliche chirurgische Eingriff noch jetzt von gewissen Eingebornenstämmen der Südseeinseln als Mittel gegen Kopfschmerz, Neuralgie, Schwindel u. dergl. vorgenommen. Zieht man

nun in Erwägung, daß ungeachtet des überaus primitiven chirurgischen Verfahrens von den Eingebornen, welche sich dieser Operation unterziehen, doch noch ungefähr die Hälfte mit dem Leben davonkommt und daß andererseits vor Einführung der antiseptischen Wundbehandlung von den trepanierten Europäern nur ein ganz geringer Prozentsatz die Operation überstanden hat, so ergibt sich hieraus der Schluß, daß die Naturvölker gegen operative Eingriffe und die durch letztere bedingten Wundkrankheiten bei weitem widerstandsfähiger sind als die Kulturvölker. Zu gunsten dieser Annahme spricht auch z. B. die Thatfache, daß jene furchtbaren Verletzungen, welche die Angehörigen gewisser uncivilisierter oder halbcivilisierter Völker

teils aus religiösem Fanatismus (Selbstkasteiungen), teils um eine Probe ihres Mutes und ihrer Standhaftigkeit abzuliegen, sich selbst beibringen — daß diese Verletzungen, welche das Leben des Europäers in Gefahr bringen würden, von den Naturvölkern fast regelmäßig mit Leichtigkeit überstanden werden. Man muß annehmen, daß die Naturvölker gegenüber der Einwirkung jener Spaltspitzen, welche die Wundkrankheiten erregen, eine bedeutendere Widerstandsfähigkeit besitzen, als die europäischen Völker. Dies gilt auch für andere auf Einwirkung von Spaltspitzen beruhende Krankheiten. So sind z. B. die Negerstämme gegen Malaria und Gelbfieber bei weitem weniger empfänglich als die Weißen, und bei den Haiba-Indianern Nordwestamerikas, den Farbigen Südafrikas und gewissen Stämmen Centralafrikas, Afriens und Oceaniens tritt die Syphilis gar nicht oder nur in der leichtesten Form auf. Nasen und Tuberkulose richten freilich unter den Naturvölkern hier und da furchtbare Verheerungen an. Im allgemeinen ist man jedoch berechtigt zu sagen: Je höher die Rasse, desto geringer ist die Toleranz, und je niedriger innerhalb der gleichen Rasse der Kulturzustand ist, desto größer ist die Toleranz.

Ein von Kurel v. Török hergestellter Apparat *) dürfte wohl eine vollständige Ummäzung der kraniometrischen Technik hervorgerufen. Bekanntlich war letztere bisher derart mangelhaft, daß man nicht einmal die einfachsten Liniennaße sämtlich mit Präcision und Leichtigkeit bestimmen konnte. Auch hat die „Frankfurter Verständigung“ jene Schwierigkeiten nicht zu überwinden vermocht, welche sich daraus ergeben, daß ein kraniometrischer Apparat, der für den einen Schädel ganz gut paßt, bei einem anderen nur mit Hindernissen seine Arbeit leistet. v. Török bezieht nun von seinem neuen, auf dem Prinzip der Parallelen beruhenden Instrument, daß dasselbe die beiden wichtigsten der bisher gebrauchlichen Meßinstrumente, nämlich den Schieber- und Tafterszirkel, überflüssig mache, indem es wie ein kombinierter Schieber- und Tafterszirkel wirke. Mit Hilfe desselben konnte v. Török zuerst den präzisen Nachweis liefern, daß auch beim normalen Schädel keine vollkommene Symmetrie beider Hälften existiert. Ebenso wie aus älteren Untersuchungen sich ergeben hat, daß Schiefstellung der Augenhöhlen, der knöchernen Nase und des Kiefers ein überaus häufiges Vorkommnis ist, zeigt und mißt das Universalfrankometer ebensowohl die Inklinationsasymmetrie (verschiedene Neigung beider Schädelhäften zur sagittalen Ebene bezw. Schiefheit in horizontaler Richtung), wie die Deklinationsasymmetrie (Drehung um die vertikale Achse bezw. Schiefheit der Frontalfläche). Auch ist es ein besonderer Vorzug des neuen Apparats, daß man mit Hilfe desselben jeden beliebigen Schädel- und Gesichtswinkel ohne Schwierigkeit und Zeitverlust genau messen kann.

Dr. Belfanti**) hat die folgenden Charaktere, die bei den Affen konstant, bei den niederen Menschenrassen häufig und bei den höheren Menschenrassen nur selten vorkommen, als die wichtigsten pithekoïden Merkmale des

menschlichen Schädels angegeben, nämlich: 1) ausgeprägte Vielseitigkeit des Schädels; 2) Atrophie der Nasenbeine; 3) Fehlen des Nasenbogens; 4) Kieferform des knöchernen Gaumens; 5) sehr entwickelte Knochenleisten; 6) Einfachheit der Knochennähte; 7) bedeutende Entwicklung des processus frontalis des Schläfenbeins; 8) rückwärts gebogene Keilbeinflügel; 9) Wormscher Knochen am Keilbein; 10) der Keige nach zunehmende Größe der Molarzähne.

Unter dem Titel: „Quelques notes sur la Splanchologie des races humaines“*) hat Chudzinski einige vorläufige Messungen über die Größenverhältnisse der Baueingeweide bei verschiedenen Menschenrassen veröffentlicht. Ueber die Länge des Darmkanals bei verschiedenen Rassen und Individuen liegen bis jetzt nur wenige Untersuchungen vor. Nach Cuvier soll die Gesamtlänge des Darmes das Sechsfache bis Siebenfache der Körperlänge, nach Sappey die Darmlänge bei Weißen von mittlerer Statur durchschnittlich 9600 mm betragen, wovon 8000 mm auf den Dünndarm, 1600 auf den Dickdarm kommen. Dagegen betrug bei neun von Chudzinski untersuchten Negern die Gesamtdarmlänge durchschnittlich 8667 mm, also fast 1000 mm weniger als bei den von Sappey untersuchten Weißen. Andererseits beweisen die Messungen Chudzinski's, daß die einzelnen Individuen hinsichtlich der Darmlänge sich sehr wesentlich voneinander unterscheiden. Wenn überhaupt die Darmlänge durch die Körperlänge beeinflusst wird, so kann dieser Einfluß doch nur ein ganz untergeordneter sein. Daß die Gesamtlänge des Darmes beim Neger beträchtlich geringer ist als beim Weißen, beruht auf der relativen Kürze des Dünndarmes der schwarzen Rasse; denn der Dickdarm ist beim Schwarzen sogar noch etwas länger als beim Weißen. Wichtige Resultate ergaben ferner die Messungen und Wägungen der Leber. Der Durchmesser dieses Organs in der Richtung von vorn nach hinten beträgt beim Weißen durchschnittlich 200 mm, beim Neger nur 165 mm; der Querdurchmesser der Leber beträgt beim Weißen durchschnittlich 280 mm, beim Neger 273 mm. Die beiden soeben erwähnten Leberdurchmesser sind beim Orang ein wenig geringer, nämlich 150 bezw. 260 mm. Das mittlere Gewicht der Leber beläuft sich beim Weißen durchschnittlich auf 1451, beim Neger nur auf 1266 g. Die durchschnittliche Länge der Milz ist beim Weißen 123 mm (Sappey), beim Neger 98 mm (Chudzinski), die Dicke dieses Organs beim Weißen 82, beim Neger 60 mm, das durchschnittliche Gewicht der Milz beim Weißen 195, beim Neger 171 g. Auch die Nieren zeigen ebenso wie Leber und Milz beim Weißen bedeutendere Dimensionen und ein höheres Gewicht als beim Neger, wobei noch besonders zu bemerken ist, daß bei den neun von Chudzinski untersuchten Negern die linke Niere regelmäßig etwas größer und schwerer war als die rechte. Die Niere des Orang ist sehr viel kleiner und leichter als die des Menschen und mehr der Kugelform sich annähernd. Die Nebennieren besitzen allem Anscheine nach beim Neger ein größeres Volumen als beim Weißen.

*) Ueber ein Universalfrankometer. Zur Reform der kraniometrischen Technik. Leipzig 1888.

**) Studi sur alcuni caratteri regressivi del cranio humano. Archivio per l'Anthropologia, 1888.

*) Revue d'Anthropologie, 16. Année, Serie III, Tome 2, p. 158 etc.

Behufs Ermittlung der geographischen Verbreitung verschiedener Schädelformen in Norwegen*) hat C. Arbo an 5000 bis 6000 Bewohnern dieses Landes Messungen vorgenommen. Die Bevölkerung Norwegens zerfällt in eine ganze Anzahl größerer und kleinerer Gruppen, die entsprechend der geographischen Konfiguration des Landes mehr oder weniger isoliert sind. Im östlichen Norwegen findet sich eine ausgesprochene dolichocephale Bevölkerung neben einer mesocephalen. Nahe der äußersten Südspitze des Landes muß man eine brachycephale Bevölkerung unterscheiden und eine mehr im Innern wohnende mesocephale Bevölkerung; nur in einigen abgelegenen Thälern finden sich hier zerstreute Reste der dolichocephalen Bevölkerung. Von Ströma bis zur Grenze von Sindhvaldand prädominirt die kurzköpfige Rasse. In der Provinz Bergen muß man eine südlich wohnende Küstenbevölkerung von mesocephaler Schädelform und eine mesocephale oder dolichocephale Bevölkerung des Innern der Fjorde von dem mehr im Norden ansässigen brachycephalen und zugleich dunklen Volkselement unterscheiden. Nördlich von Bergen erstreckt sich die Brachycephalie von der Küste bis ins Innere der Fjorde, um noch weiter nördlich sich auf die Küste zu beschränken, wobei sie der mesocephalen Kopfform das Innere des Landes bis Nordmøre überläßt. In den von den Langköpfen bewohnten Territorien weist die Bevölkerung in intellektueller und physischer Hinsicht die größte Gleichmäßigkeit auf, indem die Bewohner dieser Gebiete durch hohe Statur, blondes Haar und im allgemeinen höhere Kultur vor denen anderer Gegenden sich auszeichnen. Die von Mesocephalen bewohnten Distrikte sind am zahlreichsten und nehmen die Hauptmasse des Landes ein. Sie weisen ebenso wie die von Brachycephalen bewohnten Gegenden zahlreiche Variationen des körperlichen Typus auf; die Haarfarbe ist bei der Bevölkerung dieser Gebiete weniger blond, die Statur nicht so hoch, der Prognathismus mehr ausgesprochen als bei dem langköpfigen Volkselement. Wälder und Gebirgskämme bilden die Grenzen der verschiedene Schädelform und Körperbildung aufweisenden Gruppen, während die Hochplateaus keine scharfe Scheidung bewirken.

In seinen in Guyana und Venezuela ausgeführten anthropologischen Untersuchungen**) protestirt Ten Kate gegen die Annahme einer besonderen roten Rasse und bemerkt, daß die Haut der verschiedensten Indianerstämme, die er in Nord- und Südamerika untersucht hat, dieselben Farbennuancen aufweist wie die Haut der gelben Rassen. Eine ziegelrote oder mahagoniähnliche Hautfärbung hat Ten Kate nur bei Weißen angetroffen, die stark von der Sonne verbrannt waren. Im allgemeinen herrscht der brachycephale Typus bei den Eingebornen Guyanas vor; unter denselben sind zwei verschiedene Typen in ungleichen Proportionen verteilt, wovon der eine dem eigentlichen Indianertypus entspricht, während der andere einen deutlich ausgesprochenen mongoloïden Charakter aufweist. Bei den Indianern und Cariboeer Guyanas ist die Hautfarbe der Neugeborenen mattgelb und

sehr viel heller als diejenige der Erwachsenen. Die Augenfarbe der Indianer und Indianermischlinge in diesem Gebiete ist regelmäßig dunkel, bisweilen mit einem Stich ins Roibraune. Das Haar ist immer schwarz und bisweilen wellig — letzteres auch dann, wenn gar keine Mischung mit Negerblut stattgefunden hat. Weißes oder graues Haar hat Ten Kate bei den Eingebornen Guyanas niemals angetroffen, ebensov wenig Kahlförmigkeit. Die „Mongolenfalte“ (herabhängende Falte des oberen Augenlides) findet sich häufig bald nur angedeutet, bald vollkommen entwickelt. Die beiden häufigsten Gesichtsförmungen der Indianer Guyanas sind das ovale Gesicht und das kurze Breitgesicht. Die Lippen sind gewöhnlich von mittlerer Dicke und wohlgeformt. Die Schneidezähne stehen selten senkrecht und sind bisweilen etwas nach hinten gekrümmt. Der Abstand der großen Zehen von den übrigen Zehen ist meist recht bedeutend; der Zwischenraum zwischen erster und zweiter Zehe ist in der Regel trapezförmig. Die Indianer zeigen große Ausdauer beim Marschieren, Rudern u. dergl., aber nur geringe Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten. Die Bushneger (Abstömmlinge der in die Wälder Guyanas entwichenen Negerflaven) schildert Ten Kate als eine kräftige Rasse mit scharf hervortretender Muskulatur und herkulischem Körperbau. Da andererseits die mit dem Dynamometer angestellten Messungen keine hohen Zahlen ergeben haben, so spricht Ten Kate die Vermutung aus, daß die Muskeln des Bushnegers durch die Aktion der Nerven nur in einen unvollkommenen Erregungszustand verlegt werden.

Von hohem Interesse sind die Untersuchungen*), welche Bischoff über das Os Incae s. epactale, d. i. die Abtrennung der Hinterhauptschuppe vom Rest des Hinterhauptbeins, wodurch erstere zu einem selbständigen Knochen wird, angestellt hat. Das Os Incae entsteht durch die Erhaltung der Sutura transversa occipitis — einer Naht, die in der gewöhnlichen Entwicklung schon lange vor dem Schluß des Fötallebens geschlossen wird und deren Offenbleiben demnach eine weit in das Intrauterinleben zurückreichende Hemmung anzeigt. Die Quernaht, welche die Hinterhauptschuppe vom Körper des Hinterhauptbeins abtrennt, erscheint gewöhnlich als eine direkte Verlängerung der Schuppennaht des Schläfenbeins, und sie bildet in dieser Verlängerung fast ein Kreuz mit der Lambdanaht. Dies ist gerade an Peruanerschädeln (daher der Name: Os Incae) besonders gut zu sehen; nur gibt es sowohl an ihnen wie an anderen Schädeln mit persistirter Quernaht gewisse Varietäten, indem die Lambdanaht bald in ihrem untersten Abschnitt kurz über dem Kreuzungspunkt sich mehr unterstellt bezw. mit der zuvor erwähnten Quernaht eine fortlaufende Linie bildet, gegen welche der obere längere Teil der Lambdanaht fast unter einem rechten Winkel sich ansetzt, oder indem der Infasknochen überhaupt nach unten durch keine Quernaht, sondern durch zwei unter spitzem Winkel aufeinanderstoßende stark gezackte Nähte, welche sich jederzeit an einen Schenkel der Lambdanaht inserieren, begrenzt wird. Die zuletzt erwähnte Abweichung, bei der auch noch auf der rechten Seite dicht unterhalb der Insertionsstelle ein größerer Wormscher

*) La carte de l'Indice céphalique en Norvège. Revue d'Anthropologie, Paris 1888, S. 257 ff.

**) Observations anthropologiques recueillies dans la Guyane et le Venezuela. Ebendaselbst S. 44 ff.

*) Zeitschrift f. Ethnologie, Jahrgang 1888, S. 470 ff.

Knochen (Schädelknochen) neben dem Infatnochen zu liegen kommt, konstatierte Virchow bei einem aus dem neolithischen Steinfindungsgrube von Blumberg entnommenen Schädel, welcher dem orthodolichokephalen Typus angehört. Eine höchst bemerkenswerte Abweichung fand Virchow ferner bei einem Schädel, den er einem am Fuße der Pyramide von Hamara (Aegypten) gelegenen Gräberfelde entnommen hat. Bei dem letztgenannten Schädel ist der Infatnochen unten durch eine Naht begrenzt, die nur auf der rechten Seite an die Stelle, wo die Nahte des Seitenwandbeins, Schläfenbeins und Hinterhauptbeins zusammenstoßen (seitliche hintere Fontanelle), links dagegen über der Mitte des Lambdasehens sich inseriert. Damit hängt es zusammen, daß die besagte Naht nur bis zur Mitte der rechten Hälfte horizontal verläuft, dann aber in einem nach oben konvergierenden Bogen ansteigt, darauf gegen die Mitte zunächst wieder sinkt, um zuletzt ganz steil zur Insertion an die Lambdanaht aufzuspringen.

Holl hat konstatiert*), daß in noch höherem Grade, wie dies bei der Bevölkerung Tirols der Fall ist, bei derjenigen Vorarlbergs die Kurzschädelform vorherrscht. Von mehr als 900 Schädeln, welche von Holl gemessen wurden, gehören 50,3% dem brachykephalen, 36,2% dem hyperbrachykephalen, 12,6% dem mesokephalen und nur 0,65% dem dolichokephalen Schädeltypus an. Nach Holl unterliegt es keinem Zweifel, daß in den europäischen Alpenländern, wo heute der kurzköpfige Typus vorherrscht, einst die Dolichokephalen, wie sie in den fränkisch-alemannischen Reihengräbern angetroffen werden, sowie die Mesokephalen prädominiert haben. Als Beweis für letztere Annahme beruft sich Holl auf die von Zuckerkandl angestellten Untersuchungen, welche ergeben haben, daß unter den Erwachsenen Innerösterreichs die Brachykephalie, unter den Kindern des nämlichen Gebiets die Mesokephalie (mittellange Schädelform) vorherrscht. Die im Verlaufe der Jahrtausende in Süddeutschland und den Alpenländern stattgehabte Umwandlung der Langschädel in Kurzschädel soll nach Holl hauptsächlich darauf beruhen, daß das weit vorspringende pyramidenförmige Hinterhaupt im Laufe der Zeiten grotteils verloren gegangen ist. Während der Schädel des erwachsenen Tirolers und Vorarlbergers fast durchgängig durch die enorme Kürze des retroaurikularen (hinter der Ohröffnung gelegenen) Anteiles des Schädels charakterisiert ist, findet man bei der nämlichen Bevölkerung am Schädel des Neugeborenen die retroaurikuläre Länge fast gerade so groß als die präaurikuläre (vor der Ohröffnung gelegene), und jene Abflachung des Hinterhauptes, wie sie den erwachsenen Kurzschädel in den besagten Gebieten kennzeichnet, ist beim jugendlichen Individuum noch nicht sichtbar. Gener finische Langschädel stellt nach Holl eine Reminiscenz dar an einen längst überwundenen Zustand, ebenso wie auch vergangene Phasen der ontogenetischen Entwicklung des Menschen und der Säugetiere in der Entwicklung des Fötus sich widerspiegeln.

Betreffend die geographische Verbreitung der Schädelindices in Italien hat R. Livi ge-

funden*), daß dieselben im allgemeinen in der Richtung von Süden nach Norden immer mehr zunehmen, um im Nordwesten ein Maximum zu erreichen. Während in Süditalien, insbesondere auf Sizilien, in Calabrien, sowie in einem Teile der Insel Sardinien, die dolicho- und mesokephale Schädelform prädominiert, gewinnt, wenn wir in der angegebenen Richtung fortfahren, die Kurzschädelform (Brachykephalie) immer mehr die Oberhand. In Piemont hat eine Mischung zweier Volkselemente stattgefunden, wovon das eine (Kelten) brachykephal, das andere (Ligurier) dolichokephal gewesen ist. In dem von Ligurern bewohnten Teile der Emilia ist der Index kleiner als da, wo keine Ligurier sich angesiedelt haben. Der Norden Toscanas unterscheidet sich vom Süden der Provinz, wo die Körpergröße bedeutender ist und wo die Brachykephalie vorherrscht, was darauf beruhen mag, daß im Norden die Bevölkerung vorwiegend etruskischen, im Süden mehr umbrischen Ursprungs ist.

Ueber die Volkstypen, welche Südfrankreich, insbesondere das Perigord, bewohnen, hat Lafite Mitteilungen**) gemacht. Derselbe hat im südwestlichen Frankreich folgende Rassen typen konstatiert: 1) Leute von hohem Wuchs, die zugleich durch Magerkeit, dunkle Haut, rotbraune Färbung der Wangen, dunkles und glänzendes Haupthaar und ebensolchen Bart gekennzeichnet sind. Der besagte Menschenschlag findet sich in nicht gerade bedeutender Anzahl in den Departements La Charente, La Charente-Inférieure und in einem Teil der Gironde. 2) Ein Menschenschlag mit dichtem Bart, der bis zu den Augen hinaufreicht, dessen Haare zwar sehr schwarz sind, aber nicht in dem Maße glänzen wie bei dem erstgenannten Rassentypus, und der außerdem durch mattenweißen Teint und eine kleine untersehte Statur mit mäßigem Hals charakterisiert ist. Angehörige des letztgenannten Typus finden sich in allen südwestlichen Departements Frankreichs; dieselben unterscheiden sich wesentlich von den Vätern dieser Gebiete und sind nach Lafite vielleicht Reste einer in diesen Gegenden ehemals ansässigen ligurischen Bevölkerung. — Eine eigentümliche Bevölkerung (brachykephaler oder subbrachykephaler Schädel, Haut bisweilen dunkel, bisweilen hell, Haar in der Regel schwarz, bisweilen aber blond oder braun, zartgebaute Extremitäten, dünne Finger, kräftige, wenn auch nicht voluminöse Muskeln) bewohnt nach Lafite die als Landais bezeichnete französische Provinz und scheint zu den Iberern der pyrenäischen Halbinsel in verwandtschaftlichen Beziehungen zu stehen.

Ueber domestizierte prähistorische Hunde, sowie über Hunde der Quartärzeit sind von verschiedenen Forschern Untersuchungen***) angestellt worden. Nach Bourguignat finden wir zuerst im mittleren Quartär einen wilden Hund mit allen Eigentümlichkeiten der Caniden, nämlich den *Canis ferus Bourg*. Naška hat in diluvialen Schichten der Grotte von Certova (Mähren) Reste eines Caniden aufgefunden, den er als *Canis Mikii*

*) L'Indice cefalico degli Italiani. Archivio per l'Anthropologia 1888.

**) Les Types du Perigord. Revue d'Anthropologie, Paris 1888, S. 243.

***) Revue d'Anthropologie, 1888, p. 213.

*) Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, 1888, S. 12.

bezeichnet und für den ältesten der bis jetzt bekannten Quartärhunderte hält. Wolbrig hat noch eine dritte quartäre Hunderrasse, den *Canis hercynius*, entdeckt und beschrieben. Eine Domestikation des Hundes hat während der Quartärzeit höchst wahrscheinlich noch nicht stattgefunden. Schon vor jedem Versuche der Domestikation gab es verschiedene Hunderrassen, die durch ihre Eigentümlichkeiten an den Wolf, den Schafal oder den Fuchs erinnern. Da es in Europa autochthone wilde Hunde gegeben hat, so braucht man nicht anzunehmen, daß eine von auswärts nach unserem Erdteil eingeführte Hunderrasse daselbst zuerst domestiziert worden sei. Unter den domestizierten Hunden der Prähistorie sind zu unterscheiden *Canis palustris* (Steinzeit), *C. familiaris Spalletti* (Uebergang von der Steinzeit zur Bronzezeit), *C. familiaris matris optima* (Bronzezeit) und *C. familiaris intermedius* (Eisenzeit).

Laste*) glaubt, daß das Studium der Verbreitung verschiedener Haustierrassen zu wichtigen Ergebnissen bezüglich der vorgeschichtlichen Wanderungen der Völker führen werde. Der Pyrenäenhund, der in der Größe einem Kalbe und in der Wildheit dem Wolfe nahe kommt, ist nach Laste wahrscheinlich mit den Goten nach Südfrankreich gelangt und vielleicht ein naher Verwandter der Neufundlanddogge, die vermutlich aus Scandinavien stammt und von den Istanbinaviern Entdeckern Nordamerikas (um 970 vor Christi) nach Neufundland eingeführt wurde. Da die Goten ursprünglich in Schweden gewohnt haben, läßt sich die Einföhrung dieser Hunderrasse ins Pyrenäengebiet leicht erklären. Durch Völkerzüge ist vielleicht auch zu erklären, daß das Pferd mit gebogenem Kopf (*cheval à tête busquée*) im Norden Europas wie in Andalusien vorkommt und daß zwischen den Rindern der Maraisjünerasse (die in der Umgebung von Annis, der Gegend, wohin während der Völkerwanderung die Alanen vordrangen, sich findet) und derjenigen der ungarischen Steppen eine bemerkenswerte Ähnlichkeit besteht.

Von hervorragender Wichtigkeit sind die Untersuchungen**), welche Birchow mit Schliemann über die Prähistorie Aegyptens und der südlich angrenzenden Gebiete angestellt hat. Die bisher in Aegypten aufgefundenen Steinwerkzeuge und Geräte sind vorwiegend aus Feuerstein, Hornstein, Jaspis u. dergl. hergestellt und im allgemeinen charakterisiert durch wenig sorgfältige Verarbeitung. Man unterscheidet „geschlagene“ (durch auf den Steinern geführte Schläge erzeugte) und „gemuschelte“ (durch Abbrechen kleiner Stücke vom Rande des Steinerns erzeugte) Geräte. Geschliffene (polierte) Werkzeuge, wie sie bei dem europäischen Steingerät als Grundlage für die Annahme einer neolithischen Zeit dienen, fehlen in Aegypten und Nubien gänzlich. Unter den Tiefen verdienen besondere Erwähnung die Objekte von Arcelin und von Pitt Rivers, ferner die von Mook in der Nähe von Helwan und die von Schweinfurth im Wadi Fanur und Wadi Marag gefundenen. Bei keinem dieser Funde läßt sich nachweisen, ob die Verfertiger der Diluvialzeit oder der gegenwärtigen Erdepöche angehören. Die

von Schweinfurth aufgefundenen Kiesel splitter und Steinkerne, wegen ihrer Form „Eiselhufe“ genannt, finden sich nicht auf ursprünglichen Lagerstätten, sondern sind von höher gelegenen Flächen in die Thaleinschnitte hinabgespült worden. Die viel zahlreicheren Oberflächenfunde kommen östlich und westlich vom Nil vor und sind offenbar in den am Abhang des Gebirges gelegenen Arbeitsstellen angefertigt worden. Neben zahllosen Kiesel splittern finden sich daselbst Steinmesser, prismatische Späne, sägeförmig ausgesagte Werkzeuge, steinerne Lanzens- und Pfeilspitzen, Schabsteine und Kufeln. Eine erheblichere Kunstfertigkeit verraten nur die von Brugsch beschriebenen „Sichelmesser“ und die von Passalacqua aufgefundenen „gestielten Hammer“. Auch große kugelförmige „Behausteine“, meist aus Hornstein oder Diorit bestehend, ferner halbkugelige, zuweilen brotlaibförmige Steine mit platter Grundfläche, keulenförmige Steine u. dergl. wurden aufgefunden. Gewisse Prozeduren wie z. B. die Beschneidung und die der Leigeneinbalsamierung vorausgehende Eröffnung der Bauchhöhle wurden im historischen Aegypten noch regelmäßig mit Hilfe des Steinmessers vorgenommen; mit Feuersteinsplittern ritzte man Hieroglyphen und andere Zeichen in weiche Gesteine ein, und „geschlagene“ Feuersteine haben damals noch zur Herstellung von „Drehschiffchen“ und „Drehschalen“ gedient. Wenn übrigens nach Birchow im Niltale die prähistorische Kultur ohne einen Wechsel der Bevölkerung in die historische übergegangen ist, und wenn auch Steinwerkzeuge im geschichtlichen Aegypten teilweise noch Verwendung gefunden haben, so darf man doch nicht annehmen, daß die Mehrzahl der gegenwärtig in Aegypten aufgefundenen Steingeräte der historischen Epoche dieses Landes angehört; vielmehr beweist die geringe Kunstfertigkeit, mit der dieselben im allgemeinen hergestellt sind, den prähistorischen Ursprung der Geräte. Daß die Kultur im Niltale außerordentlich alt ist, beweisen die in den Jahren 1851 bis 1854 daselbst vorgenommenen Bohrungen, wobei noch aus sehr beträchtlicher Tiefe gebrannte Ziegel und andere Kulturreste zu Tage gefördert wurden. Andererseits lassen sich diese Bohrungen allerdings nicht zu einer genauen Abgrenzung und chronologischen Bestimmung der einzelnen Abschnitte in der Vergangenheit des Pharaonenlandes verwerten. Die von Birchow und Schliemann untersuchten Fegel- oder pyramidenförmigen Erhöhungen von Mebnet-Madi, welche durch ihr Aeußeres an die Turagen der Insel Sardinien erinnern, sind nicht, wie anfänglich angenommen wurde, prähistorische Grabstätten, sondern müssen anderen Zwecken gedient haben. Die von den besagten Forschern ausgegrabenen Gefäßscherben, bezüglich deren es freilich zweifelhaft ist, ob und wie weit dieselben der prähistorischen Epoche Aegyptens angehören, sind hauptsächlich von zweierlei Art: die einen zeigen eingebräute und eingeritzte Ornamente, die anderen sind bunt bemalt. Alle diese Scherben sind nur mäßig gebrannt, blättern infolge von Verwitterung leicht auseinander und zeigen auf dem Durchschnitt jene schwärzlich-graue Mittelschicht, die bei den historischen Scherben Europas die Regel bildet. Die Oberfläche der Gefäße ist zuweilen rauh, jedoch meist geglättet, offenbar durch Ueberstreichen einer Flüssigkeit, die mit feinem eisenhaltigen Schlamm durchsetzt war. Zum Schlusse spricht Birchow

*) Ebenfalls S. 243.

**) „Die vorgeschichtliche Zeit Aegyptens“ in der Zeitschrift für Ethnologie, 1888, Heft 5.

die Ueberzeugung aus, daß die Mehrzahl der altägyptischen Haustiere und Nutzpflanzen aus Asien stammt und daß die altägyptische Kulturasse, welche wahrscheinlich schon in vorgeschichtlicher Zeit in das Mittelal eingewandert ist, von dort her nach Ägypten eingeführt wurde.

Eine von Stapff geymte Mitteilung*) betreffend das Vorkommen von Pseudo-Nephrit in der Schweiz ist geeignet, über die Frage nach der Herkunft der vorgeschichtlichen Nephritgeräte bezw. des Materials, aus dem diese Objekte hergestellt sind, Licht zu verbreiten. In dem uralten verlassenen Steinbruch von Scara Drell oberhalb Tremola, sowie an einem anderen Punkte des Val Tremola finden sich nämlich aus pyrogenartigen Mineralien hervorgegangene Serpentine, die häufig gelblich und ohne merkliche Einbuße ihrer Härte apfelgrün, aschgrau, gelblich, selbst bläulich gefärbt sind. Da das besagte Gestein sowohl in seiner makroskopischen Erscheinung wie auch bei der Dünnschliffuntersuchung (bei letzterer hauptsächlich infolge seines Gehaltes an Tremolitnadeln) dem echten Nephrit außerordentlich ähnlich bezw. von demselben kaum zu unterscheiden ist, so darf man wohl annehmen, daß ein Teil der nach bisheriger Ansicht aus Nephrit hergestellten Objekte in Wirklichkeit nur aus dem in der besagten Weise veränderten Serpentin besteht.

Die Frage, ob der paläolithische Mensch bereits Thongeschirre angefertigt habe, wurde bisher vielfach verneint. Dagegen lassen Untersuchungen**) von J. Fraipont in den knochenführenden Höhlen Belgiens keinen Zweifel, daß bereits in der Mammuthzeit (unteres Quartär) der damalige Bewohner Belgiens irdenes Geschirre angefertigt hat. In der Grotte von Spy sind in der mittelften der dortigen knochenführenden Schichten, welche sämtliche für die Mammuthzeit charakteristischen Tierknochen enthielt, vier Fragmente von mit der Hand geformtem Thongeschirre gefunden worden, und ebenso fand sich in der Höhle Petit-Mobave in der untersten der dortigen knochenführenden, ebenfalls aus der Mammuthzeit stammenden Schichten in 7 m Tiefe zusammen mit roh zugehauenen Steingeräten vom Le Moustier-Typus das Fragment eines rohgefertigten runden Thongefäßes; der abgeflachte Boden ist durch den Druck des Daumens, dessen Spur noch sichtbar, hergestellt worden. Die Farbe des Bruchstückes ist ziegelrot, hier und da mit schwarzen Stellen durchsetzt; auf der Bruchstelle hat dasselbe eine schwärzliche Färbung. Die Masse besteht aus einem plastischen Thon, der nur mit wenig Sand vermischt ist. Sowohl bei dem in Rede stehenden Fragment, wie bei den in der Spygrotte aufgefundenen Gefäßscherben ist die Möglichkeit vollständig ausgeschlossen, daß die Thongeschirre etwa nachträglich in die mammutzeitlichen Höhlenablagerungen gelangt sein könnten. Eine in der zweiten der drei Engishöhlen (derselben, wo Schmer-

ling seiner Zeit den berühmten gewordenen Schädel ausgegraben hat) mit Silbergerät vom Le Moustier-Typus aufgefundenen Scherbe gehört einem Gefäß an, dessen Höhe 90 cm betragen hat. Die Gefäßwand ist an einzelnen Stellen dünn, an anderen dicker. Die an der Scherbe nachwahrnehmbaren Denbriten beweisen das hohe Alter des Gefäßes, dessen äußere Oberfläche gut gebrannt ist, während das Innere der Thonmasse noch so gut wie roh ist. Im Gegensatz zu den Thongeschirren der Neolithzeit und neolithischen Periode, bei denen der Thonmasse zur Vermehrung der Dauerhaftigkeit häufig kleine Kieselstücke und Quarzfragmente beigemischt sind, ist das Gefäß der Engishöhle nur aus Thon und Sand geformt.

Pigorini hat festgestellt, daß während der neolithischen Periode bei gewissen Völkern der Gebrauch vorherrschend war, die Toten erst beizusetzen, nachdem man bei denselben das Fleisch von den Knochen gelöst hatte. Diese Sitte war verbreitet in Italien, Sizilien und auch nördlich von den Alpen. In einem Grabe bei Sgurgola fand man zuerst einen Schädel, dessen Gesichtsteil mit Zinnober rotgefärbt war, und auch aus anderen neolithischen Gräbern und Grabhöhlen (z. B. aus solchen in Baoussé-Mouffé) wurden rotgefärbte Schädel und sonstige gefärbte menschliche Skeletteile zu Tage gefördert*).

Ueber die Bearbeitung und Verwendung von Eberhäuern in vorgeschichtlicher Zeit hat Nischausen kürzlich Untersuchungen angestellt**). Außer zu kunstvollen Doppelknöpfen, wie solche unlängst im Moor unweit Mellentin aufgefunden wurden, diente der Eberzahn im Bronzezeitalter zur Herstellung von einfachen Knöpfen, die nach V. Groß für die Kleidung bestimmt waren. Einfach durchbohrte Eberhäuer wurden ebenso wie Bärenzähne als Anhänger — sowohl als Gerät für Menschen wie zur Verzierung von Pferdegeschirre — hergerichtet, und zwei gesplattene und nahe der Spitze je einmal gelöchte Häuer aus dem Pfahlbau von Wismar haben allem Anscheine nach eine Art von vorgeschichtlichem Diadem gebildet. Nach Schliemann und Boß haben die Eberhäuer auch zur Verzierung bezw. Verstärkung der Bronzehelme gedient. Eberzahn wurde auch als Material benutzt zur Herstellung von Haar-, Kleider- oder Stricknadeln, zur Anfertigung von Nähnadeln und Angelhaken, Rösseln und gewissen anderen Geräten, bezüglich deren es zweifelhaft ist, ob sie als Webergeschirren oder Strickwerkzeuge zu betrachten sind. Meißel, kleine Äxte und insbesondere Messer von Eberzahn sind ebenfalls unter den vorgeschichtlichen Funden vertreten. Auch findet die Verwendung der besagten Substanz zur Herstellung von schneidenden Werkzeugen ihre Erklärung in der großen Härte des Zahnschmelzes, der selbst guten Feilen bedeutenden Widerstand leistet.

*) Zeitschrift für Ethnologie, 1888, S. 424. 2c.

**) Revue d'Anthropologie 1888, p. 385. etc.

*) Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme 1888.

**) Zeitschrift für Ethnologie, 1888, S. 440.

Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Hugo Münsterberg in Freiburg i. Br.

Statistik der Träume. Die Unterschiedsschwelle beim Gesichtssinn. Die Helligkeitsempfindung im indirekten Sehen. Vergleichung gehobener Gewichte. Bewegungsempfindungen. Neue Versuche an den Ohrknochen. Die Funktionen des Großhirns. Blinde Tauben und Höhrner. Wirkung des Lichts auf die Tiere.

Statistik der Träume. Friedrich Heerwagen in Dorpat versuchte, durch Verteilung sorgfältig ausgearbeiteter Fragebogen und Zusammenstellung der entsprechenden Antworten statistische Mitteilungen über einige Schlaf und Traum betreffende Punkte zu erhalten. Er konnte das Material von über 400 ausgefüllten Bogen verwerten. Die Hauptresultate dürften folgende sein. Die Lebhaftigkeit der Träume nimmt zu mit ihrer Häufigkeit. Je häufiger die Träume sind, desto leiser ist der Schlaf. Die Frauen haben im allgemeinen einen sehr viel leiseren Schlaf als die Männer und träumen sehr viel mehr. Ohne Unterschied des Geschlechts werden mit zunehmendem Alter die Träume seltener, der Schlaf aber leiser. Denjenigen Personen, welche häufig träumen, sind die Träume sehr viel besser erinnerlich als jenen, welche selten träumen; ebenso sind die Träume den Personen mit leisem Schlaf besser erinnerlich als denen mit tiefem. Auf die Schlafdauer scheint beim männlichen Geschlecht die Häufigkeit der Träume und die Tiefe des Schlafes keinen Einfluß zu haben. Beim weiblichen Geschlecht dagegen schlafen die, welche häufig träumen, fast eine Stunde länger als die, welche selten träumen, und die mit leisem Schlaf fast eine halbe Stunde weniger als die mit tiefem Schlaf. Das Schlafbedürfnis ist bei den Frauen größer als bei den Männern. Wer häufig träumt und leisen Schlaf hat, gebraucht zum Einschlafen längere Zeit als andere. Die Fähigkeit, nach Belieben am Tage einzuschlafen, ist selten, in der Jugend häufiger als im Alter. Personen, welche selten träumen, sind am Morgen und am Vormittag zu geistiger Arbeit besser disponiert als die, welche häufig träumen. Bei leisem Schlaf und vielem Träumen ist die Nervosität stärker verbreitet. Tiefer Schlaf und seltene Träume charakterisieren den Phlegmatiker. Verheiratete Frauen träumen etwas seltener als unverheiratete. Schullehrer haben leisen Schlaf und häufige Träume, Universitätsprofessoren träumen selten und schlafen tief!

Die Unterschiedsschwelle beim Gesichtssinn. Die Frage nach dem eben merklichen Intensitätsunterschied zweier Lichtreize, respektive dem Verhältnis dieser Unterschiedsgröße zum gegebenen Reiz wurde von A. König**) bei einer ungewöhnlich ausgedehnten Reizskala genauer Prüfung unterzogen. Die Helligkeit konnte von der Stärke eins, welche eben wahrnehmbarem Lichteindruck entsprach, bis zur Stärke zweihunderttausend variiert werden; letztere erzeugte schon schmerzhafteste Blendung. In überaus praktischer Anordnung wurde die Abstufung der Reize bis zu eben merkbarem Unterschied dadurch ermöglicht, daß mit Hilfe eines doppelt brechenden Kalkspates die eine Hälfte des beleuchteten Gesichtsfeldes Licht erhielt, das in zwei

aufeinander senkrechten Ebenen polarisiert war, die andere dagegen nur eine dieser beiden Lichtarten. Wird nun durch Drehung eines analysierenden Nicols die Helligkeit des zweiten Feldes von voller Lichtstärke bis zur Dunkelheit variiert, während das erste Feld unverändert bleibt, so läßt sich aufs exakteste die Unterschiedsschwelle ermitteln. Es ergab sich, daß diese Schwelle, d. h. das Verhältnis des eben merkbaren Reizwachses zum Reiz bei einer zwischen zweitausend und zwanzigtausend liegenden Intensität konstant bleibt, darüber hinaus und darunter aber zunimmt. Bei ganz geringer Lichtintensität war überdies die Zunahme der Schwellenwerte eine viel schnellere für Licht mit größerer als für Licht mit kleinerer Wellenlänge, während die Wellenlänge im allgemeinen ohne Einfluß auf die Unterschiedsschwelle zu sein schien.

Die Helligkeitsempfindung im indirekten Sehen. Das indirekte Sehen, d. h. das Sehen mit den Seitenteilen der Netzhaut hat praktisch bekanntlich eine ungeheure Bedeutung; nicht nur beim Lesen u. s. w. hat die seitliche Netzhaut ihren Wert, sondern ohne ihre Mitwirkung können wir uns überhaupt nicht sicher orientieren. Während wir uns aber von den Empfindungen, welche durch die Erregung der zentralen Netzhaut ausgelöst werden, in genauere Weise Rechenschaft zu geben vermögen, arbeiten wir mit der seitlichen Netzhaut meist dunkler bewußt; so bedarf es denn besonderer Anstrengung, um die durch die Erregung derselben entstehenden Empfindungen zu isolieren, und man ist leicht geneigt, der herkömmlichen Annahme zuzustimmen, daß die Empfindlichkeit der Netzhaut im allgemeinen nach der Peripherie hin abnehme. Daß diese Annahme nach einer gewissen Seite hin ungerechtfertigt ist, beweisen die Experimente von Kirschmann*), welche sich ausschließlich mit der Empfindungsintensität befassen. Es ist ja selbstverständlich, daß, wenn eine Lichtquelle von der Mitte des Blickfeldes zur Seite hin sich bewegt, eine objektive Intensitätsabnahme der Lichtwirkung parallel geht, da die Masse des eindringenden Lichtes beim seitlichen Einsallen kleiner sein muß. Befäße die Netzhaut nun an allen Stellen die gleiche Empfindlichkeit, so müßte die Lichtempfindung, welche ein Gegenstand verursacht, an Intensität stets abnehmen, wenn das Objekt, dieselbe Entfernung vom Auge beibehaltend, aus dem Blickpunkt des Gesichtsfeldes entfernt würde. Eine gleichmäßig erstellte Fläche müßte infolgedessen an der fixierten Stelle am hellsten erscheinen, nach den Seiten hin aber müßte ihre Helligkeit scheinbar abnehmen. Dies ist nun aber keineswegs der Fall; wir sehen die indirekt gesehenen Gegenstände zwar in der Farbe modifiziert und undeutlicher in ihren Umrissen, aber wir glauben sie in derselben Helligkeit wahrzunehmen. Es ist somit anzunehmen, daß für die

*) Wundts Philosoph. Studien, Bd. V, S. 301.

**) Sitzungsber. d. Akad. Preuss. Akad. d. Wiss. 1888, S. 917.

*) Wundts Philosoph. Studien, Bd. V, S. 447.

seitlichen Teile eine geringere Stärke des Reizes genügt, um die gleiche Intensität der Empfindung hervorzurufen. Zu näherer Prüfung waren vor einer gleichmäßig erhellten grauen Wand zwei rotierende Scheiben angebracht, die aus beweglichen schwarzen und weißen Sektoren bestanden, durch deren Verschiebung jede beliebige Helligkeitsstufe hergestellt werden konnte. Der Beobachter schloß nun das eine Auge und fixierte mit dem anderen die Mitte der ersten anderthalb Meter entfernten Scheibe, während er seine Aufmerksamkeit zum Vergleich der Helligkeiten auch auf die indirekt gesehene zweite Scheibe lenkte, welche in wechselndem Winkelabstand aufgestellt war. Waren beide Scheiben objektiv gleich, so erschien die indirekt gesehene heller; dieser wurde nun so lange Schwarz zugefügt, bis subjektive Gleichheit erlangt war. Wurde die zweite Scheibe in der Horizontalinie verschoben, so ergab sich beispielsweise, wenn die fixierte Scheibe 180° weiß und 180° schwarz enthielt, daß subjektive Gleichheit dann vorhanden war, wenn die indirekt gesehene Scheibe bei einem Winkelabstand von 5° nur 172° weiß, bei 10° nur 165° weiß und bei 20° sogar nur 153° weiß, mithin 207° schwarz enthielt. Die Tabellen der überaus zahlreichen Versuche ergeben im allgemeinen, daß in dem horizontalen Meridian die Helligkeitsempfindlichkeit ihr Maximum in einer Entfernung von 22° bis 25° vom Centrum hat, während in der vertikalen Richtung dieses Maximum schon bei 12°–15° liegt. Außerdem ist der Empfindlichkeitszuwachs in der horizontalen ein weit bedeutenderer als in der vertikalen und in der letzteren ist die obere Hälfte der Netzhaut wieder im Vorteil gegen die untere. Offenbar entsprechen diese Verhältnisse ganz den Bedürfnissen unseres Sehorgans. Die Lage der Objekte im Raum bedingt es, daß die durch die seitlichen Netzhautpartien vermittelten indirekten Gesichtswahrnehmungen eine größere Bedeutung für uns besitzen als das Sehen mit den oberen und unteren Regionen. Die Bedeutung der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes ist andererseits aber wieder größer als die der oberen. Unterhalb des Horizontes befinden sich für uns meist eine Menge von Gegenständen, auf die wir achten müssen, auch wenn wir sie nicht fixieren. Ueber dem Horizonte befinden sich dagegen meist nur entferntere Gegenstände, ausgedehnte helle Flächen wie der Himmel oder die Stubebede. Es könnte daher nur störend für den Gesichtssinn sein, wenn jene Partien der Retina, welche diesem meist sehr ersten Teile des Sehfeldes entsprechen, mit einer ähnlich hohen Empfindlichkeit ausgerüstet wären, wie sie in der Richtung des horizontalen Meridians zweckentsprechend ist.

Vergleichung gehobener Gewichte. Bei der Untersuchung der Beziehungen zwischen Reizzuwachs und Empfindungszuwachs wurde der Vergleichung gehobener Gewichte stets besondere Beachtung geschenkt. Hier zeigte sich ja ganz besonders deutlich, daß jenes allgemeine Gesetz zutrifft, demzufolge der Unterschied zweier Empfindungspaare dann gleich ist, wenn die entsprechenden Reizpaare im gleichen Verhältnis stehen; zu hundert Gramm müssen dreißig hinzukommen, um einen eben merkbaren Empfindungszuwachs hervorzurufen, während bei tausend Gramm dieser eben merkbare Empfindungszuwachs erst bei einer Zulage von dreihundert Gramm eintritt. Bei allen solchen

Versuchen ist nun aber die Wahrnehmung eines gehobenen Gewichtes gewissermaßen wie eine einfache Empfindung behandelt, ohne besondere Rücksicht darauf, ob diese Empfindung von der Kraftanstrengung oder von der Muskelspannung oder von dem Hautdruck u. s. w. her stammt, und ebensowenig ist dabei ins Auge gefaßt, ob nicht sonstige Bedingungen wie Zeitfolge, Raumlage, Nachwirkung früherer Versuche u. s. w. die Resultate beeinflussen. Es war daher höchst dankenswert, daß G. E. Müller und Fr. Schumann in gemeinsamer Arbeit *) die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte einer experimentellen Arbeit unterzogen. Folgendes sei aus derselben hervorgehoben.

Es wurden zunächst Versuche angestellt, bei denen das Grundgewicht von 676 g in unregelmäßigem Wechsel mit den Vergleichsgewichten von 626, 676, 726, 776, 826 und 876 g verglichen wurde und zwar mit jedem dieser Gewichte fünfmal zur Vergleichung kam, wobei das Grundgewicht stets mit der rechten Hand und stets zuerst gehoben wurde. Das Vergleichsgewicht von 876 g erschien in allen Fällen größer als das Grundgewicht, 826 g erschien viermal größer und einmal gleich. Hierauf wurde dreißigmal als Vergleichsgewicht eine Belastung von 2476 g gehoben, und als darauf wieder zu den alten Gewichten zurückgegangen wurde, erschienen jetzt nicht nur 826 und 876 g, sondern sogar 926 g jedesmal kleiner als 676 g. Es liegt nahe, dieses überraschende Ergebnis so zu erklären, daß es als Wirkung der bei den schweren Gewichtshörungen erhöhten Blutirkulation aufzufassen wäre. Mit der Steigerung des Blutumlaufes, könnte man annehmen, sei eine Zunahme der Muskelelastizität verbunden, so daß der motorische Impuls in dem auf das schwerere Gewicht eingestellten Arm eine intensivere Muskelelregung und energiereichere Muskelkontraktion zur Folge hat, durch welche das Gewicht schneller emporgehoben wird; diese größere Hubgeschwindigkeit würden wir dann gewohnheitsmäßig als Folge geringerer Belastung deuten. Daß dieses aber den wesentlichen Punkt nicht trifft, ergibt sich einfach daraus, daß die Einstellung dieselben Wirkungen wie beim zweihändigen Versuchverfahren auch beim einhändigen Verfahren erkennen läßt; es müßte dann ja im letzteren Fall auch das Grundgewicht entsprechend verkleinert erscheinen. Die Verfasser erklären diese Täuschungen der Gewichtsvergleichung durch das Prinzip der Uebung. Nachdem bei den Einstellungsvorlesungen zwei motorische Impulse von bestimmtem Intensitätsverhältnis oft hintereinander dem Arm zugeführt worden sind, haben die motorischen Nervencentren durch diese Uebung eine Tendenz angenommen, auf ähnliche Anregungen wieder mit einer Auseinanderfolge von Impulsen zu reagieren, die in demselben Intensitätsverhältnis zu einander stehen. Unter gewöhnlichen Umständen wird beim Vergleichen zweier Gewichte bei beiden Hebungen derselbe motorische Impuls erteilt, ohne daß uns die Stärke der Impulse zum Bewußtsein kommt, und wir vergleichen nun lediglich die Effekte miteinander, d. h. im allgemeinen die Geschwindigkeiten der eintretenden Bewegungen, wobei wir so verfahren, daß wir auf Grund der gemachten Erfahrungen das schneller emporsteigende Gewicht für das leichtere halten.

*) Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XLV, S. 37 u.

Umfangreiche Versuchsreihen beschäftigten sich dann mit der Frage, welchen Einfluß die Reihenfolge hat, in der zwei Gewichte verglichen werden. Die Resultate lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Zeitlege ein Unterschieden des zu zweit gehobenen Gewichtes bewirkt; nur bei verhältnismäßig schweren Gewicht ist ein solcher Einfluß der Reihenfolge nicht bemerkbar. Dieses Verhalten des Zeiteinflusses erklären die Verfasser so, daß bei dem benötigten Tempo der Arm äußerst rasch von dem einen Gewicht zu dem andern überspringen mußte, und daß daher die motorischen Organe wohl noch in Erregung waren, als der Impuls zum Heben des zweiten Gewichtes auftrat; das zweite Gewicht wurde demgemäß mit größerer Energie gehoben als das erste und infolgedessen wieder unterschätzt.

Weitere Versuche ergaben, daß die sich allmählich einstellende Ermüdung gerade im gegenteiligen Sinne wirkt, das zweite Gewicht also schwerer erscheinen läßt. Im allgemeinen wird also der Zeiteinfluß nach einer größeren Reihe sich langsam durch die Ermüdung ausgleichen und schließlich ins Gegenteil umschlagen. Die sonstigen Untersuchungen hier zu verfolgen würde zu weit führen.

Bewegungsempfindungen. Die Frage, aus welcher Quelle unsere Wahrnehmung der Gliederbewegung stammt, hat immer noch keine endgültige Antwort gefunden. Bald sollten es die Muskeln, bald die Haut, bald die Sehnen, bald die Gelenke sein, deren Alteration uns bei der vollzogenen Bewegung bemerkbar wird, ganz abgesehen von dem Streik, ob bei der aktiven Bewegung wir nur den Bewegungsanstoß oder auch die centrale motorische Innervation wahrnehmen. Goldscheider *) prüft die Frage unter neuen, freilich nicht einwandfreien Versuchsbedingungen. Bei fixierter Hand wurde zunächst die Empfindlichkeit für passive Bewegungen im zweiten Gelenk des Zeigefingers geprüft, indem die Spitze des Fingers in einer alle Druckempfindungen möglichst abhaltenden Kautschukhülse durch Zug eines über eine Rolle laufenden Gewichtes gehoben wurde. Als Grenzwert der schon wahrnehmbaren Gelenkbeugung ergab sich eine Krümmung von etwa anderthalb Grad. Daß die Bewegungsempfindung dabei nicht durch den Druck auf das gehobene Fingerglied ausgelöst wird, ergibt sich daraus, daß der merkbare Bewegungswinkel nicht größer wird, wenn das gehobene Glied durch starke Induktionsströme in einen Zustand herabgesetzter Empfindlichkeit versetzt wird. Läßt man nun aber diese Induktionsströme durch das bei der Beugung beteiligte Gelenk und seine nächste Umgebung fließen, so wird die Empfindlichkeit für solche passive Bewegungen in hohem Maße herabgesetzt; es geht daraus hervor, daß die bei der Bewegungsempfindung beteiligten peripheren Erregungen aus der Gegend des gebeugten Gelenkes stammen. Daß nun die das Gelenk bedeckende Haut nur sekundär beteiligt ist, ließ sich ebenfalls beweisen. Es wurde nämlich die Sensibilität der umgebenden Haut so weit abgestumpft, daß Nadelstiche nicht mehr gefühlt wurden, und trotzdem wurden Beugungen von etwa drei Grad noch deutlich empfunden. Das Gefühl der Bewegung muß somit nach Goldscheiders Ansicht hauptsächlich in den tieferen Gelenkteilen angeregt werden. Außerdem ergab sich, daß

die Deutlichkeit, mit welcher eine Bewegung wahrgenommen wird, nicht nur von der Winkelgröße der Bewegung, sondern auch von der Geschwindigkeit abhängt. Ganz ähnliche Verhältnisse fand er schließlich bei aktiven Bewegungen. Auch hier wird die Empfindlichkeit für Bewegungen durch den faradischen Strom herabgesetzt, woraus folgen soll, daß die deutliche Wahrnehmung einer aktiv ausgeführten Bewegung ebenfalls von der peripheren Sensibilität des Gelenkes abhängig ist, dem sogen. Innervationsgefühl und der vorangehenden Vorstellung der beabsichtigten Bewegung somit feinerer Bedeutung beizulegen ist. Jedenfalls stehen die Bewegungsempfindungen eines Gliedes nicht in direkter Beziehung zu den Lageempfindungen desselben; wir empfinden also nicht dann eine Bewegung, wenn wir nacheinander verschiedene Lageempfindungen haben, sondern das Bewegungsgefühl ist eine besondere eigenartige Empfindung.

Neue Versuche an den Ohrbogengängen. Wir hatten kürzlich von den Preyer'schen Experimenten berichtet, denen zufolge die Funktion der Ohrbogengänge in der Fähigkeit bestehen soll, die Schallempfindungen zu lokalisieren. Die neueste die Ohrbogengänge betreffende Publikation von Breuer *) in Wien knüpft dagegen wieder an das Tierexperiment an und studiert somit nicht die subjektiven, sondern die objektiven Leistungen jenes Apparates, die als Bewegungen sichtbar werden. Es bleibt weiteren Untersuchungen der experimentellen Psychologie vorbehalten, zu prüfen, ob jene subjektive und diese objektive Funktion wirklich einander ausschließen, oder ob sie sich nicht vielmehr in dem Sinne ergänzen, daß gerade die reflektorisch ausgelösten Kopfbewegungen zum Maß für die räumliche Lage der Schallquelle werden. Bagnish hatte die Bewegungsfunktion der Bogengänge angezweifelt; er meinte, daß die bisherigen Versuche keine Beweiskraft haben, weil seiner Ansicht nach eine isolierte Verletzung der Bogengänge ohne Rückwirkung auf das Gehirn nicht möglich sei; nichts berechtige, aus Veränderungen, die sich nach der Bogengangsläsion an Tieren zeigen, Schlüsse zu machen auf die Funktion der Bogengänge, weil eine Verletzung derselben jedesmal eine Verletzung des Gehirns involviert. Breuer gelang es nun, Reizversuche an frei präparierten, aber völlig unversehrten knöchernen Ampullen anzubringen, so daß von einer Mitverletzung des Gehirns nicht die Rede sein kann. Als Versuchstiere dienten ihm Tauben, welche für diese Untersuchungen so viele treffliche Eigenschaften besitzen, daß sie wohl die bevorzugten Versuchstiere für die Bogengänge bleiben werden, so wie die Frösche es für die allgemeine Nervenphysiologie sind. Die Reize waren teils thermisch, z. B. ein Tröpfchen Eiswasser, teils elektrisch, wobei als Elektroden feinste vergoldete Nähnadeln dienten, teils mechanisch. Es stellte sich dabei als unzweifelhaft heraus, daß von jedem Bogengang aus Kopfbewegungen in der Ebene des betreffenden Ganges ausgelöst werden, ohne daß eine direkte Reizung des Kleinhirns dabei stattfindet. Die Bewegungen wurden bei einigen der Versuche durch Endolymphströmungen hervorgerufen, deren Richtung die Richtung der Kopfbewegungen bestimmt. Daß vom Kleinhirn aus die charak-

*) Zeitschrift f. klinische Medizin, Bd. XV, Heft 1.

*) Willers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XLIV, S. 135.

teristischen Bewegungen auch ausgelöst werden können, bezweifelt Breuer natürlich nicht; nur sieht er in dem gesamten Vorhof des Gehörgangs einen peripheren Wahrnehmungsapparat für Bewegungen und Lage des Kopfes, dessen zugehöriges Centrum wahrscheinlich im Kleinhirn liegt. Durch elektrische Reizung desselben soll auch der galvanische Schwindel entstehen, ähnlich wie das galvanische Lichtphänomen durch Reizung der Netzhaut.

Die Funktionen des Großhirns. Die üblichen Darstellungen von den psychischen Funktionen des Großhirns gehen bekanntlich dahin, daß dem Großhirn das Wahrnehmen und das Wollen, d. h. die Intelligenz zukommt. Die Hauptquelle dieser auch psychologisch unhaltbaren Vorstellung bildete, ohne daß man sich immer dessen bewußt war, die Floyrensche Schilderung der entgroßhirnten Tauben. Ein Vogel ohne Großhirn soll ein Tier sein, das zum ewigen Schlaf verdammt ist; keines seiner Sinne mächtig, bleibt er stehen, wo man ihn hinstellt, und bewegt sich niemals von selbst; Verdaunen, wenn man ihn gefüttert hat, Schlafen bei der Verdaunung, von Zeit zu Zeit einen Schritt machen ohne Ziel, bestimmt durch die Ermüdung der Füße, das soll der ganze Lebenslauf sein; alle Wahrnehmungen, alle Instinkte, alle intellektuellen Fähigkeiten sind verloren.

Schrader*) nimmt nun die Versuche mit entgroßhirnten Tauben wieder auf, und zwar mit Methoden, welche in höherem Maße als bei Floyrens und anderen Garantie dafür gewähren, daß wirklich das ganze Großhirn und nichts als das Großhirn bei der Operation entfernt ist. Keines seiner Beobachtungsstiere zeigte länger als die ersten vier Tage jenen schlafähnlichen Zustand, wie ihn Floyrens beschrieben hat. Sind die ersten paar Tage aber glücklich überstanden, so wird das Bild ein wesentlich anderes. Die Zeiten schlafähnlichen Zustandes werden immer kürzer, den größten Teil des Tages sieht man jetzt das Tier unermüdet im Zimmer umherwandern, und zwar sind von Anfang an diese Bewegungen von Gesichtseindrücken bestimmt. Mit absoluter Sicherheit werden alle Hindernisse vermieden, welche man dem Tiere in den Weg stellen mag, selbst leicht bestaubten Glasplatten oder ganz durchsichtigen Glasglocken wurde ebenso sicher ausgewichen wie Tisch- und Stuhlbeinen. Geriet die Taube in eine Zimmerede, so flatterte sie in die Höhe, bis sie eine Holzleiste erreichte, auf der sie seitlich weiterkletterte. Schon bei diesen Kletterversuchen aber zeigte sich, wie vollkommen die Bewegungen auch nach Tasterindrücken reguliert und wie exakt alle Gleichgewichtsveränderungen durch die entsprechenden Bewegungen kompensiert werden. Daß es sich bei diesen und ähnlichen Ortsveränderungen nicht um Reizbewegungen handelt, die etwa durch die Verwundung hervorgerufen werden, sondern wirklich um die erhalten gebliebene normale Ortsbewegung und den normalen Erregungszustand des centralen Nervensystems, das wird durch die Thatfache bewiesen, daß solche Tauben, welche sich bei Tag lebhaft umhertreiben, die Nacht hindurch fest schlafen. Noch überraschender aber ist es, daß die Taube, wenn sie auf einen erhöhten Punkt gesetzt ist, den Weg zum Baum in einzelnen Stappen zurücklegt und dabei

zwischen den gebotenen Ruhepunkten eine Auswahl trifft; steht in einiger Entfernung eine Stuhllehne, so fliegt sie auf diese, ist aber in gleicher Höhe eine Stuhllehne und ein Tisch vorhanden, so zieht sie stets den letzteren vor, selbst wenn er einige Meter weiter entfernt ist als der Stuhl. Die entgroßhirnte Taube beweist durch dieses Verhalten, daß ihre spontanen Bewegungen nicht nur negativ durch die Gesichtseindrücke bestimmt sind, indem sie die Gegenstände der Außenwelt als Hindernisse vermeidet, sondern auch positiv, indem sie dieselben als Ruhepunkte erstrebt. Zweitens, daß die sensorische Verarbeitung der optischen Erregungen nicht nur zu einer vollkommen richtigen Verwertung der Form, Größe, Distanz der Außenobjekte führt, sondern dieser auch eine entsprechende Feinheit der motorischen Innervation folgt, welche geleitet sein muß von der ausgiebigsten Verarbeitung aller derjenigen Erregungen, welche zur Beurteilung der eigenen Bewegung in Beziehung stehen. Schrader deutet die Gesamtheit seiner Untersuchungen folgendermaßen: „Das entgroßhirnte Tier bewegt sich in einer Welt von Körpern, deren Lagerung im Raume, Größe und Gestalt die Form seiner Bewegungen bestimmen, die aber unter sich im Verhältnis zu dem Tiere sämtlich vollkommen gleichwertig sind.“ Aus letzterem soll hervorgehen, daß „alle Handlungen den ganz unverkennbaren eigenartigen Eindruck machen, welchen die Bewegungen eines Automaten hervorrufen.“

Blinde Tauben und Hühner. Eine Menge Fragen, welche auf die psychophysischen Leistungen Bezug haben, können der Erlebigung nähergeführt werden, wenn der Versuch gemacht wird, dem Gehirn die Quellen der sensorischen Erregung abzuscheiden. Schrader*) experimentierte in diesem Sinne mit geblenden Tauben und Hühnern. — Die blinde Taube geht breitpurig, geduckten Körpers mit fast wagrecht ausgestrecktem Hals und Kopf. Wild rennt sie in alle Hindernisse hinein. Eine blinde Taube, welche über ein halbes Jahr in einem Verschlusse des Laboratoriums gehalten wurde, zeigte auch dann noch keine Spur von Kenntnis dieses Raumes. In der auffallendsten Weise waren Tauben und Hühner unfähig, sich mit dem erhaltenen Tastsinn zu orientieren: immer wieder rennen sie gegen dieselben Wände. Für den gewohnten Futterplatz scheinen die Hühner einiges Gedächtnis zu besitzen. Eine blinde Henne legt auch meist ihr Ei in dasselbe Nest, in das sie es sehend gelegt hat; nur fand man es öfters zerquetscht auf dem Boden, was früher nicht vorgekommen war. Der hochgradige Mangel an Spontanität bekundet sich bei der blinden Taube dadurch, daß sie mit ausgezogenem Kopf ruhig daßst und, außer nach längerer Hungerzeit nie von selbst aufsteht. Wenn sie alle zwei bis drei Tage künstlich gefüttert wird, so frißt sie während der ganzen Zeit kein Korn aus eigenem Antrieb. — Eine Steigerung des Unterscheidungsvermögens auf Grund von Tasterindrücken wurde infolge der Erblindung nicht beobachtet. Der Tasterdruck der Füße beim Stehen auf einem Körnerhaufen genügt nicht, den Fressakt auszulösen, wie es der Gesichtseindruck eines Kernes bei der normalen Taube thut. Dem Klappern der Erbsen folgen blinde Tauben auf einige Meter Entfernung nur mit sehr

*) Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XLIV, S. 176.

*) Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XLIV, S. 232.

geringer Sicherheit. — Einen tiefgreifenden Unterschied setzt die Erblindung in Bezug auf das gesellschaftliche Leben. Der Gesellschaftstrieb scheint ausgelöscht, das blinde Tier wird vollkommen zum Einsiedler. Als ein Hahn geblendet wurde, stand er wie eine Statue im Stall, während die Hennen mit lockenden Tönen um ihn herum gingen, ohne an dem Tag den Stall zu verlassen; am nächsten Tag trieb sich das Hennenvolk allein auf dem Hofe herum, der blinde Hahn war verlassen und die Führung auf dem Hühnerhof hatte er verloren. Als auch noch ein zweiter Hahn seiner Augen beraubt wurde, war für die beiden, die früher, so oft sie zusammen in den Hof gelassen wurden, in erbittertem Kampfe lebten, nun alle Feindschaft verschwunden; ohne sich umeinander zu kümmern, lebten sie im gleichen Stall. Der bei normalen Hühnern so stark ausgeprägte Trieb zur Geselligkeit ist vollkommen erloschen, obwohl das Gehör, wie man denken sollte, einen Verkehr ermöglichen könnte. — Ein blinder brünstiger Tauber umwarb eine Taube, wenn sie in seine Nähe kam; er vermochte aber nicht, sie zu verfolgen. Später wurden sie zusammen gesperrt und die Taube auch geblendet; obwohl das Männchen lebhaftes Geschlechtsempfindung verriet, vermochte es nicht, sein Ziel zu erreichen. — Beim Kämpfen macht es dagegen im Zusammenleben zwischen Männchen und Weibchen gar keinen Unterschied, ob eins oder beide blind oder sehend sind. Ebensonenig zeigt sich im Verkehr der Hunde eine Störung, wenn einer seine Augen verloren hat.

Wirkung des Lichts auf die Tiere. (Loeb*) hat versucht, durch Experimente festzustellen, ob die Tiere in ihrer Stellung und Bewegung gesetzmäßig vom Licht beeinflusst werden, wie die Phytophysiologie es ja für die Pflanzen bewiesen hat. Er kommt zu dem Resultat, daß bei bilateral-symmetrischen Tieren im allgemeinen die Einstellung so erfolgt, daß die Medianebene in die Richtung desjenigen Lichtstrahles fällt, welcher durch den Standort des Tieres geht, und zwar kehren die einen Vorderteil und Brustseite, die anderen Hinterteil und Rückenfläche der Lichtquelle zu. Genaue Prüfung ergab, daß dabei nur die stärker brechbaren Strahlen des Sonnenlichtes einen stark richtenden Einfluß besitzen; die richtende Wirksamkeit der schwächer brechbaren Strahlen nimmt in der Tierreihe mit zunehmender Differenzierung der Organe zu, ohne indessen die Wirksamkeit der stärker brechbaren Strahlen ganz zu erreichen. Die Orientierung der Tiere gegen eine Lichtquelle wird durch die Richtung bedingt, in welcher die Lichtstrahlen die tierischen Gewebe durchsetzen und nicht durch die Unterschiede in der Lichtintensität auf den verschiedenen Seiten des Tieres. Der zeitliche Verlauf und die Genauigkeit der Richtungsreaktion hängt von der Intensität des Lichtes ab; unterhalb bestimmter Intensitätsgrenzen fehlt sie völlig. Daß es sich wirklich um Licht, nicht um Wärmewirkung handelt, resultiert aus mannigfaltigen Kontrollversuchen.

*) Sitzungsber. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg. 1888, Nr. 1.

Kleine Mitteilungen.

Schwarze Gewässer. In den Äquatorialgegenden Südamerikas findet man Wasserläufe, z. B. gewisse Nebenflüsse des Rio de la Platte, deren Wasser auffallend dunkel erscheint (aguas negras). Bereits Humboldt hat über diese Erscheinung berichtet. In großen Massen steht das Wasser safferbrown oder grünlichbraun aus, im Schatten schwarz wie Kaffeesatz und in einem Glase mehr oder minder gelblichbraun. Dabei ist es vollkommen klar und wird mit Vorliebe getrunken. Das Gestein, welches von dem Wasser bespült wird, wird nicht geschwärzt, ebenso verschwindet die Färbung gänzlich, sobald das Wasser sich mit farblosem Wasser mischt. Munk und Marcato haben neuerdings das schwarze Wasser analysiert. Hiernach enthält daselbe im Liter 0,028 g organische Substanz, fast ausschließlich aus jenen braunen, wenig definierten Säuren bestehend, die sich in Torflaggen bilden und gewöhnlich als Humusäuren bezeichnet werden. Das Wasser reagiert deutlich sauer und ist arm an Mineralsubstanzen (0,016 g im Liter). Kalk und Nitrate fehlen gänzlich. Die Abwesenheit der Nitrate steht ebenfalls im Zusammenhang mit der Eigenschaft des Wassers, seine dunkle Färbung längere Zeit beizubehalten. Salpeterbildung würde auch mit der Verbrennung der organischen Substanz Hand in Hand gehen. Daß beim Vermischen mit gewöhnlichem Wasser die Färbung verschwindet, beruht darauf, daß die freien Humusäuren durch den in dem letzteren enthaltenen Kalk abgetrennt werden, worauf die organische Substanz sehr rasch der Oxydation anheimfällt (Compt. rend. 107, 908).

AI.

Fata Morgana wird meistens für eine spezifische Erscheinung der heißen Gegenden oder doch der heißen Jahreszeit gehalten. In Wirklichkeit kommt sie in den Polarregionen im Eise ebenso oft vor, wie in der Sahara. Im ungarischen Flachlande habe ich sie im März vormittags

beobachtet, nachdem morgens eine Temperatur von -9° N. geherrscht hatte. Mein Weg führte mitten durch den Hanag und rechts und links lagen zahlreiche größere und kleinere (zugefrorene) Wassertümpel. Stundenlang war ich außer Stande, die wirklichen Wasser (Eis-) Spiegel von den scheinbaren Spiegeln zu unterscheiden. Endlich fand ich, daß in den Schein spiegeln sich eventuell an jenseitigen (scheinbaren) Ufer befindliche Bäume oder Häuser, wenn auch sehr unvollkommen, spiegelten, während in den echten Spiegeln eine solche Spiegelung nicht stattfand. Da ich zu Fuß war, ersieg ich mehrere der dort zahlreichen Tumuli („Hügelgräber“), ohne die mindeste Aenderung im Bilde durch die Höhe des Standpunktes zu erkennen. Es kam vor, daß von einem großen Spiegel die Hälfte sich als wirkliches Wasser, die andere Hälfte als Scheinwasser erwies. In einer Entfernung von 200–300 Schritten war eine Unterscheidung noch nicht möglich, obgleich ich sehr scharf sah. Gleichzeitig zeigte sich aber noch eine andere Erscheinung, die ich in Ungarn öfters bemerkt habe. Der Himmel schien sich in seiner südlichen Hälfte auf eine Sekunde plötzlich wie ein bleigrauer Vorhang etwa 10° hoch vom Horizont abzuheben, und man blickte in einen blendend silberweißen Glanz. Es herrschte damals vollkommen reiner Sonnenschein. Die Erscheinungen blieben sich über die Strecke von drei Meilen, die ich ging, vollkommen gleich.

Ueber das Wort „Hansag“ sei hier eine Bemerkung eingeschaltet. Die Silbe „sag“ ist ein Suffix, und das Wort bedeutet Han-schaft. In loco sagt man aber nie: ich gehe in den (oder die) Hanag, sondern stets: ich gehe in den Hanag. Das Wort „Hanag“ müßte man aber in französischer Orthographie „hague“ schreiben. Hanag ist kaum ein ungarisches Wort, und es erinnert an Hanna, die wasserreiche Niederung der March. Ob man auch Henne-gau

in Vergleich ziehen kann, weiß ich nicht. — Mitten durch den Hansag führt ein breiter Fahrbaum, der seine Entstehung der Galanterie eines Fürsten Esterhazy gegen eine hohe Dame verdankt.

Peft.

Professor K. v. Fuchs.

Klingender Sand wird in der Litteratur zuerst im Jahre 1876 erwähnt und zwar von Meyn in seiner „Geognostischen Beschreibung der Insel Sylt“. Nach ihm gibt der Quarzsand des jurassischen Gebirgs auf Bornholm bei jedem Schritt, namentlich bei etwas träger, schleifender Bewegung, einen schrillen, freischallenden Ton von sich. Auch der Strandfand zu Colberg in Pommern soll, wie Meyn mittelst, unter dem Tritt des Wanderers tönen. Nach G. Verendt besitzt auch der Sand am ostpreussischen Strande, zumal auf der Kurischen und der Frischen Nehrung, wie am samländischen Strande, die Eigenschaft, bald lauter, bald leiser zu klingen, jedoch nicht zu jeder Zeit. „An derselben Stelle, wo Tags zuvor der schrille Ton mit Leichtigkeit derart zu steigen war, daß die Begleiter sich die Ohren zuhielten und selbst das Tosen der Brandung das preifende Krätschen nicht ganz zu überbieten vermochte, gelang es in den folgenden Tagen trotz aller Bemühungen nicht, auch nur das leiseste derartige Tönen hervorzuführen.“ Verendt fand, daß sich der Ton am ehesten hervorbringen ließ, sobald bei nachlassendem Winde oder Zurücktreten der See der Strand frisch entblößt und im Sonnenchein und Winde schnell getrocknet war, daß also der eigentliche Grund des Klingens oder Nichtklingens in gewissen physikalischen Bedingungen der Lagerung und des Trockenzustandes des Sandes, nicht aber in seiner Zusammensetzung beruhe.

Zu einem ähnlichen Ergebnisse ist Professor Carrington von Bolton aus New York gelangt, welcher den in der Nähe von Suez vorkommenden und aus Reisebeschreibungen schon länger bekannten tönenden Sand näher untersucht und eine vorläufige Mitteilung über seine Erfahrungen in der Egyptian Gazette veröffentlicht hat. Der 1808 von Seifen beschriebene und später mehrfaß, u. a. auch von Ehrenberg, besuchte „tönende Berg“ liegt etwa $4\frac{1}{2}$ Stunden von dem der Ostküste des Meeres von Suez entlang verlaufenden Gebirge Schebel el Tor entfernt, ist 3 Meilen lang und etwa 1200 Fuß hoch und besteht aus weißem Sandstein, an welchen auf der West- und Nordseite des Berges verschiedene mächtige Lager von feinem, gelbem Flugland angelehnt sind. Eins von diesen Lagern, welches unter einem Winkel von 31° einfällt und bei einer Höhe von 394 Fuß unten etwa 260 und am Gipfel 5 bis 8 Fuß breit ist, hat die Eigentümlichkeit, einen tiefen Ton von sich zu geben, sobald der Sand, entweder durch den Wind oder künstlich, mit Hand oder Fuß bewegt, den Abhang hinabgleitet. Der Ton ist ganz verschieden von dem hellen Ton des klingenden Küstensandes; er erinnert vielmehr an den tiefen Bass einer Orgelpfeife oder einen entfernten starken Donner. Bei den Beduinen herrscht der Aberglaube, daß die Töne von einem im Innern des Berges verborgenen Kloster herrühren und zwar von einer Handtrommel (Nagous), wie sie noch jetzt in dem Sinai-Kloster benutzt wird. Sie nennen den tönenden Berg deshalb Schebel Nagous.

Es gelang Carrington Bolton am 6. April dieses Jahres, auch noch an einer andern Stelle tönenden Sand aufzufinden und zwar in dem Wadi Werdan an einem von Beduinen mit dem Namen Ramadan bezeichneten Hügel. An den abschüssigen Stellen dieses Berges, der aus Konglomerat, Sandstein und Gips besteht und durch feile Felsbildungen ausgezeichnet ist, hat sich unter dem Einfluß des Nordwindes feiner Flugland abgelagert, oben etwa unter 31° , weiter unten unter 20° oder einem noch kleineren Winkel geneigt. Ueberall, wo der feine Sand unter einem Einfallwinkel von etwa 31° abgelagert ist, besitzt derselbe eine ganz eigentümliche Beweglichkeit, derart, daß jede in dem Sand hervorgerufene Vertiefung durch Zusammenfließen desselben sofort wieder ausgefüllt wird. Dabei entsteht dann ein tiefer Ton, zwar nicht so laut wie am Schebel Nagous, aber immer noch auf 100 Schritt

Entfernung deutlich vernehmbar. Als der Sand ziemlich gründlich aufgewühlt wurde, konnte am folgenden Tage, nach einer recht kalten Nacht, kein Tönen mehr hervorgerufen werden.

Carrington Bolton hält den tönenden Sand für eine, zumal in der Wüste, nicht gerade sehr seltene Erscheinung. Er ist der Ansicht, daß allenthalben da, wo Lager von trockenem, feinem Sand mit einer Neigung von 31° vorkommen, bei Bewegung des Sandes ein Tönen entstehen müsse, und bittet alle diejenigen, welche Gelegenheit haben, derartige Sandbänke zu untersuchen, ihre Erfahrungen ihm mitteilen zu wollen (Shepherd's Hotel, Kairo). — B.—

Einschleppung und Verbreitung des Kohlwesflings in Amerika. Wie manche amerikanische Insekten nach Europa gelangt sind, um hier bald einen schlimmen Ruf als Schädlings zu erhalten, so sind auch umgekehrt europäische schädliche Insekten nach Amerika verschleppt worden und haben sich dort rasch acclimatisiert. Eine Studie Scudder's zeigt, wie unser allbekannter Kohlwesfling in ein paar Decennien den Osten der Vereinigten Staaten erobert hat und zum Teil schon sehr schädlich aufgetreten ist. (Scudder, The introduction and spread of Pieris rapae in North America 1860—85 in: Memoirs of the Boston Soc. Nat. Hist. Vol. IV. Nr. 3. Sept. 1887.) Im ganzen lassen sich vier Orte der Einschleppung nachweisen: Quebec (1860), New York (1868), Charleston (1873) und Florida (1874). Die beiden erstgenannten Punkte gewannen die Bedeutung von Hauptverbreitungszentren und ihre Gebiete vereinten sich bald. In New York soll die Einführung durch einen deutschen Lepidopterologen erfolgt sein, dem frischausgeschlüpfte Exemplare entkamen. Die Verbreitung erfolgte zuerst hauptsächlich nach Ost und Südost, weniger rasch nach Westen längs des Corcoranstromes; so bald jedoch das Thal des Mississippi erreicht war, wurden in kurzer Zeit die Mississippistaaten überzogen. Wie gewöhnlich bei der Einführung ausländischer Arten die Vernichtung einheimischer, nächstverwandter Formen erfolgt, so war auch mit der Verbreitung von Pieris rapae in Amerika die Zurückdrängung der heimischen, ziemlich unschädlichen Wesflinge Pieris oleracea und Pontia protodice verbunden.

—p.

Ein Stridulationsorgan bei Schmetterlingen. Die schon von Reaumur gemachte Angabe, daß der bekannte piepende Ton des Todtentopfes durch Reibung entstehe, wurde von Dandols mit der erweiterten Erklärung bestätigt, daß die innere Fläche der Palpen, dem bloßen Auge nicht und glatt erscheinend, eine große Anzahl feiner Reifen trägt, durch deren Reibung an dem Küssel der Ton hervorgerufen wird. Nach Untersuchungen, die Enzio Reuter an zahlreichen, 200 bis 300 Arten umfassenden Schmetterlingen des finnländischen Faunengebietes anstellte, kommt ein solcher nackter Fleck an der inneren Fläche der Palpen allen Schmetterlingen zu und ist daher dieser Basalfleck, wie ihn Reuter nennt, der ganzen Ordnung typisch; er nimmt gewöhnlich die basale Hälfte des ersten Palpengliedes ein, bisweilen jedoch sich weiter ausdehnend und manchmal auch sich auf eine geringere Fläche beschränkt zeigend. Fast stets sind auch die von Dandols entdeckten Reifen oder Kissen vorhanden, bei vielen Arten zwar ziemlich unbedeutend und unvollkommen, weniger jedoch nur gänzlich fehlend. Daß in diesem Organ ein Stridulationsapparat der Schmetterlinge zu sehen ist und zwar demnach ein ziemlich allgemein verbreiteter, ergibt besten Lage, die gestattete, daß der die Reifen tragende Basalfleck leicht an die mit einer erhöhten Leiste versehene Basis des Küssels angeedrückt werden kann. Das Organ ist bei den Kleinschmetterlingen ebenso gut, oft selbst weit besser ausgebildet wie bei den Großschmetterlingen. Neben den Reifen fand Reuter auf dem Basalfleck noch eine Art eigentümlicher Haargebilde, kegelförmige, am Grund von einer Ringmembran umschlossene chitinoide Gebilde, mit Nerven in Verbindung stehend, die vor dem Eintritt in diese Regel eine gangliöse Anschwellung erkennen lassen, Organe, ähnlich den auf den Fühlförnern auftretenden, als Geruchorgane gedeuteten Regeln. Diese Klein-

schmetterlinge besitzen statt dieser Regel Gruben, wie sie ähnlich auch schon als an den Fühlern vorkommend beschrieben sind. Jedenfalls sind in beiden Gebilden spezifische Sinnesorgane zu sehen, über deren besondere Funktion jedoch noch keine Entscheidung gefällt werden kann. Bemerkenswert ist noch die Thatsache, daß, wenigstens bei den Tagfalterlingen, die Weisen sowohl wie die fegelförmigen Haargebilde bei den Männchen beträchtlich größer und höher entwickelt sind, als bei den Weibchen. (Neuter im Zool. Anz., S. 288, 17. Sept. 1888.) — p.

Ueber das Vorkommen der Milchsäure im Blute und ihre Entstehung im Organismus stellt M. Berlinerblau (Arch. f. exper. Pathologie XXIII. S. 332) Untersuchungen an. In Uebereinstimmung mit Saglio vermochte Berlinerblau Fleischmilchsäure im Blute nachzuweisen. Im Kaninchenblute fand er bis 0,0723 Prozent. Um die Quelle der Milchsäure kennen zu lernen, machte er Durchblutungsversuche an den hinteren Extremitäten frisch getöteter Hunde und Kaninchen. Der Milchsäuregehalt des Blutes nahm infolge der Durchströmung zu: größer war der Zuwachs, wenn dem Blute zuvor Traubenzucker und Glycerin zugesetzt worden waren. Berlinerblau glaubt deshalb, daß die Kohlehydrate der Gewebe, speciell das Glykogen die Quelle der Milchsäurebildung sind. G.

Noch einmal „Fossile Aufsehn auf Schmutz“. Die Korrektur von seiten des Herrn Dr. Kinkelin zu meinem Artikel im Februarheft dieser Zeitschrift, wonach statt Area, die Angabe im mineralogischen Kabinett der Pollicia, zu setzen ist: Perna Sandbergeri, bestätigt kein anderer als Prof. Dr. v. Sandberger selbst. Derselbe besuchte die Pollicia Mitte April 1889 unter des Referenten Leitung und verbesserte bei dieser Gelegenheit den Irrtum des betreffenden früheren Konservators. Den Fundort Sulzheim erklärte Prof. v. Sandberger für richtig. An der Korrektur wurde der Referent durch ein Reize bisher verhindert. In der Sammlung der Pollicia befinden sich von Perna Sandbergeri aus Sulzheim 23 Stück.

Es dürfte nun die Anregung am Platze sein, es möchte auch in anderen anthropologischen Sammlungen Deutschlands nachgesehen werden, ob nicht Aufsehn auf fossilen Ursprung zurückgeht wie zu Monheim und Kirchheim.

Bei dieser Gelegenheit darf weiter konstatiert werden, daß der Verfasser bei Nachgrabungen in prähistorischen Tumulis besonders der Bronzezeit, der Salztast-, sowie der La-Tène-Zeit in den Mittelrheintalenden, sowie im Hunsrück, nicht selten in der Nähe der Graburnen, sowie innerhalb der Grabkammern Verfeinerungen, Rheintiesel, Rosenquarzstücke, sogenannte Lötkindeln und andere herbeigebrachte Raritäten vorfand, welche am selben Platze nicht lagerhaft vorkommen, sondern aus weiterer Entfernung bezogen oder dort gesammelt worden waren.

Von früher Zeit an hat jedenfalls der Mensch an solchen auffallenden Naturprodukten seine Freude gehabt und obige Objekte, wenigstens zum Teil, zu Schmutz benutzte, so daß man ihm folge sogar in das Grab mitgab. Hämait und Oederbroden, welche sich gleichfalls in Tumulis vorfinden, scheinen als Stoff zu Bemalungen beigegeben worden zu sein.

Vielleicht klingt auch aus der Notiz Cäsars über die gallische Verdingungsweise (de bell. gall. VI, 19): omnia, quae vivis cordi fuisse arbitrantur, in ignem inferunt eine Beziehung auf solche Grabbeigaben noch durch. Im Mittelrheintal wohnten ja Gallier bis auf Julius Cäsar.

Dürkheim.

Dr. C. Meyhls.

Berichtigung.

In dem Artikel „Meteor mit Wirbelwind“ (S. 115) ist statt Weisdorfer Spitze Schlagendorfer Spitze und in dem Artikel Wirbelwind Peggau statt Peggon zu lesen.

In dem Artikel „Anthropometrische Pfeife“ (S. 113) lies statt der vierfachen Wellenlänge ein Viertel der Wellenlänge.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die Planktonexpedition der Humboldtstiftung.

Don
Professor Dr. Victor Hensen in Kiel.

Nachdem die Vorbereitungen für diese Expedition nach mehreren Richtungen hin einen Abschluß erfahren haben, erlaube ich mir, darüber einen Bericht zu geben.

Es war ziemlich schwierig, das geeignetste Fahrzeug zu wählen. Nachdem mehrere Fahrzeuge als nicht recht geeignet, zu klein und auch zu teuer verworfen worden waren, stand schließlich ein damals noch in Bau begriffenes Fahrzeug einer Hamburger Reederei und in aus vorigem Jahr erbautes Schiff einer Kieler Reederei zur Frage. Es war für mich schwer, lediglich nach vorgelegten Plänen und Maschinen die Wahl zu treffen und doch konnte ich in der Hauptsache niemand zu Rate ziehen, da man sich bei solchen ungewöhnlichen Unternehmen in erster Linie auf das eigene Urteil verlassen muß. Es ist beachtenswert, auf wie große Unsicherheiten man bei Entscheidung solcher Fragen stößt. Die Maße, nach denen auf der hier in Betracht kommenden Kistoder Werft gebaut wird, sind lediglich englische und die üblichen Bezeichnungen der Kapazität eines Schiffes sind Tonnen. Bei bezüglichen Angaben gehen aber Gewichtstonnen zu 1000, eigentlich 984 kg, Maßtonnen zu 40–42 englische Kubfuß und Registertonnen zu 100 solchen Kubfuß, sei es brutto oder netto, endlich Gewichtstons Displacement und dead weight ziemlich durcheinander, so sehr, daß ich von meinen Hamburger

Reedern die Angabe erhielt, daß die Registertonne etwa 80 Kubfuß englisch betrage. Die offiziellen Meßbestimmungen sind auch verwickelt und halten wohl kaum mit den Neuerungen im Schiffsbau Schritt.

Es ergab sich schließlich, daß das Hamburger Schiff, obgleich es die für einen Frachtdampfer gute Geschwindigkeit von 11 Seemeilen per Stunde in Ballast hatte, doch zu klein war, da es bei einem Tagesverbrauch von 8 Tons Kohlen nicht recht die Kohlenmenge fassen konnte, welche es zur Deckung des größten Bedarfs an Kohlen bei einem für Ballast genügenden Rest haben mußte. Diese Schiffe haben jetzt zwar alle Wasserballast, d. h. sie können in den doppelten Schiffsboden eine erhebliche Menge von Wasser einlassen und nach Bedarf auspumpen, aber diese Masse dünkt doch dem jedesmaligen Kapitän nicht groß genug, um bei hoher See die Schraube so arbeiten zu lassen, wie es ihm wünschenswert erscheint; hier liegt, glaube ich, ein kleiner Kampf zwischen Kapitänen und Reedern vor, da erstere die Kosten des Ballastes gern ganz vermeiden wollen.

Eine Anfrage bei dem Norddeutschen Lloyd in Bremen hatte zu keinem Resultat geführt, ich habe also das Kieler Schiff „National“ der Reederei Paulsen und Zvers genommen, dies um so lieber, als die Bedingungen die gün-

stigten sind, die mir, unter Berücksichtigung der verschiedenen Umstände und der sehr gesteigerten Frachten, überhaupt geboten wurden. Uebrigens hat Herr Kapitän zur See Dittmer die Güte gehabt, mir ein Gutachten über das Schiff abzugeben, und dasselbe als besonders geeignet für das Unternehmen bezeichnet.

Ich möchte versuchen, einen Begriff von diesem Schiff zu geben; um dergleichen brauchte man sich zwar nicht zu kümmern, wenn ein Marinefahrzeug für solchen Zweck hergegeben werden würde, dies wäre jedoch, für eine so kurze Fahrt mindestens, in Berücksichtigung des Kapitalwerts der Kriegsschiffe ein Luxus, auch wohl nicht für die Einrichtungen unbedingt bequemer und zweckmäßiger.

Das Schiff verdrängt beladen 1700000 l Wasser und trägt dabei 140000 kg Ladung (dead weight). Der Raum ist vermessen zu 2364267 l, davon entfällt jedoch ein Teil auf die Kohlenbehälter und Logis der Besatzung, so daß der netto Laderaum nur 1717810 l beträgt, d. h. das Schiff ist 835,43 Registertons brutto und 607 Registertons netto groß. Es ist von Stahl, während die Schiffe bis vor kurzem meistens von Eisen gebaut waren. Der Vorteil des Stahls liegt in der größeren Federung (vielleicht auch größeren Leichtigkeit) des Schiffs. Das hat sich bewährt, da das beladene Schiff vor kurzem in der Schelde festam und von der Strömung vorn und hinten ganz unterspült wurde. Ein eisernes Schiff wäre wohl zerbrochen, während dies Schiff mit einigen durchgebogenen Platten davonkam. Man sagt, daß Stahl leichter durchbohrt, aber eine dagegen angewendete Farbe soll diese Gefahr beseitigen.

Da das Schiff eine Triplexexpansionsmaschine hat, fährt es bei 10 Seemeilen in Ballast mit 11 Atmosphären und nur 6 Tons Kohlenverbrauch. Das früher erwähnte 150 Registertons kleinere Schiff würde bei 11 Seemeilen und 8 Tons Kohlenverbrauch der Zettersparnis halber billiger fahren, wenn es nicht wegen der notwendig werdenden stärkeren Belastung und der größeren Kleinheit in etwas höher See in Wirklichkeit weniger Fahrt machen könnte als das langsamere, aber doch immerhin recht rasche größere Schiff.

Außer der Unterwinde hat das Schiff noch drei Dampfwinden, eine unerläßliche Bedingung für solche Expedition, die man aber in der Regel auf Kriegsschiffen nicht vorfindet. Der Dampf wird aus allen Apparaten wiederkondensiert, so daß wir hoffen, genügend Wasser in Ballasträumen mitnehmen zu können, um ohne Aufnahme von Salzwasser auszukommen; bei der hohen Dampfspannung immerhin eine angenehmere Lage.

Das Verdeck, auf solchen Schiffen häufig von Eisen, ist hier größtenteils von Holz, was für eine Fahrt in den Tropen unerläßlich sein soll. Ueber dem Saupdeck, welches den Raum des Schiffsrumpfes überleitet, findet sich ein zweites Deck, das aber in der Mitte des Schiffs mangelt. Durch diese Eigentümlichkeit wird uns ein Arbeitsraum von 80 qm Fläche geschaffen, wo wir im Freien unsere Fänge verarbeiten können, ohne von dem über das Deck hinstreichenden Wind irgend belästigt zu werden, weil der Raum $2\frac{1}{2}$ m tiefer als das obere Deck liegt. Letzteres ist ein sogenanntes Sturndeck, d. h. es ist nur von einem Gitter umgeben, so daß das Wasser, welches auf Deck kommt, den möglichst freien Abfluß findet. Die vertiefte Lage unseres Arbeitsplatzes bringt es mit sich, daß jede Welle, welche über Bord spült, sich in diesen Raum ergießt, aber der Kapitän sagt, daß auf dieser Reise sein Schiff kein Wasser übernehmen werde.

Es galt nun auf dem Schiff sich einzurichten. Ehe darüber berichtet wird, muß über das Personal Nachenschaft gegeben werden. Nach dem Plan können sechs wissenschaftliche Teilnehmer die Fahrt mitmachen, außerdem die notwendige Bedienung. Es nehmen teil Herr Professor Brandt, der namentlich die Meereszooptoden zu seinem Studium gemacht hat, und Herr Dr. Dahl, Assistent des Zoologischen Instituts in Kiel, der die ersten Bestimmungen der Tiere und deren Konservierung im Verein mit Herrn Brandt übernimmt. Als Botaniker geht Herr

Dr. Schütt, Dozent der Botanik in Kiel, mit, der seit Jahren seine Aufmerksamkeit den Diatomeen und Dinoflagellaten, sowie den Meeresalgen zugewandt hat, auch schon erst von der zoologischen Station in Neapel zurückkehrt. Für die physikalischen Studien auf dem Ocean tritt der Geograph, Herr Professor Krümmel hier ein, der bereits vielfach oceanographische Fragen bearbeitet hat. Bei dem raschen Klimawechsel auf der Reise erschien es erwünscht, einen Arzt an Bord zu haben. Der hiesige Professor der Hygiene, Stabsarzt Dr. Fischer, begleitet als Arzt die Expedition, da er infolge früherer beglücklicher Studien mit besonderem Interesse die im Meere vorkommenden, bis dahin fast gar nicht beachteten Meeresbakterien verfolgt und von dieser Gelegenheit Förderung unserer Kunde erhofft. Für die ganze Sache ist seine Begleitung um so wertvoller, als er in seiner Funktion als Marinearzt die Tropen schon vielfach kennen lernte.

Es letzte ich nahe, bei dieser Gelegenheit auch der Kunst einen gewissen Vorteil zuzuwenden, doch ist die Mitnahme eines Künstlers von mir seiner Zeit nicht vorgeesehen worden. Auf meinen beglücklichen Wunsch war ein schleswig-holsteinischer Grundbesitzer bereit, sich mit dem Plan des Unternehmens vertraut zu machen, und hat dann bereitwillig die für den Künstler erforderlichen Unterhaltungskosten zur Verfügung gestellt. Es wird auf Grund einer Empfehlung des Senats der Akademie der Künste in Berlin der dortige Marinemaler Herr A. Esche die Expedition begleiten.

An sonstigem Personal gehen ein Fischer, ein Taffler und ein Mechaniker (für Instandhaltung, Ueberwachung und Reparatur der Apparate, sowie für Lösungen unseres Materials an Blechbüchsen), endlich ein Steward mit. Die Besatzung des Schiffs besteht aus 16 Mann, davon 7 für die Maschine.

Es war ausgeschlossen, ein Passagierboot zu nehmen; daselbe bietet zwar ausreichende Unterkunft für uns, aber es ist ungleich teurer, braucht viel zu viel Kohlen, ohne dafür genügenden Raum zu haben, und eignet sich vor allem nicht für die Vornahme der erforderlichen Arbeiten, sowie die Unterbringung des recht voluminösen Gerätes. Ein Frachtdampfer hat dagegen keine Kajüten für Passagiere und ist nicht für heiße Gegenden eingerichtet. Solche Einrichtung ist bis zu einem gewissen Grade unentbehrlich. Ein genügendes Sonnenjegel, luftige Schlafräume müssen also beschafft werden und zwar so, daß sie binnen kürzester Frist (um Liegekosten zu vermeiden) angebracht und weggenommen werden können. Das hintere Zwischendeck, von 82 Registertons Größe, wird demnach so benutzt, daß hier 9 Räume und ein Mittelraum beschafft werden. Diejenigen dienen 1) als Messe für Offiziere und für uns, 2) als Vorratskammer, 3—9) als Kajüten für unsere Gehilfen und für uns; der Mittelraum trägt den Namen Salon. Mit einer Ausnahme wird jeder von uns eine eigene Kajüte bekommen können, da dies bei längerer Reise für die Erhaltung der Arbeitskraft notwendig erscheint und kaum größere Kosten macht. Für feinere mikroskopische Arbeiten mußte ein kleines Deckhaus mit genügend großen Fenstern erbaut werden. Die Grundfläche des ganzen Raumes beträgt 110 qm.

Bezüglich des Apparates sei zunächst erwähnt, daß durch die hiesige Firma v. Bremen in entgegenkommender Weise für elektrisches Licht an Bord gesorgt wird. Dies ist für unsere Arbeiten höchst erwünscht, da zum Teil auch in der Dunkelheit Fänge zu machen sein werden. Namentlich soll versucht werden, etwas Bestimmtes über die Wirkung des Lichts auf die Tierwelt des Oceans zu erfahren. Die Sache ist unklar und hat ein weitergehendes Interesse. Was ich darüber gelesen und gelegentlich selbst beobachtet habe, erscheint mir unsicher und unbefriedigend. Ich habe auf freier Offsee bei Vögelicht an Deck zwar geringe und kleine Fische um das Schiff herum spielen sehen, aber ob das Licht anzog oder ob überall in jener Gegend viele Fische vorhanden waren, ließ sich nicht ermitteln. Ueber den Erfolg von Fängen bei elektrischem Licht lauten die Angaben bisher verschieden.

Wie ich zu bemerken glaubte, dient das Licht dazu, daß die Fische das Netz sehen und ihm ausweichen, wodurch also eine durch das Licht gesetzte Anlockung mehr wie kompensiert werden dürfte; auch ist zu fürchten, daß eine Reihe von Tieren sich von dem beleuchteten Schiffkörper scheiden lassen und in einer gewissen Entfernung davon stehen bleiben werden. Beobachtungen in Aquarien dürften erst recht unsicher bleiben, weil die Tiere hier immer zu entfliehen trachten, namentlich stets die niederen Formen. Der Expedition werden sowohl Glühlampen wie Bogenlichtlampen in einer zum Ein- und Untertauchen geeigneten Form mitgegeben. Es steht zu hoffen, daß bei ruhiger See die Wasseroberfläche so durchleuchtet werden kann, daß namentlich von einem in der Nähe sich haltenden Boot aus Beobachtungen zu machen sein werden. Man würde sich dann an verschiedenen Orten ein Urtheil über die Häufigkeit derjenigen beweglicheren Formen bilden können, die durch das Licht angezogen werden. Abgesehen aber von der Häufigkeit und Dichte solcher durch Licht zu lockender Tiere ist die Frage, ob das Licht entschiedene Anziehung auf die Tiere des Oceans entwickelt, von besonderem theoretischen Interesse. Es leuchtet selbst eine große, ja überwiegende Menge der Tiere des Oceans. In den meisten, ja ich glaube in allen Fällen, geschieht dies Leuchten nur aus äußeren Netz, welcher zu den leuchtenden chemischen Prozessen führt. Wenn man die mindestens erfordernde Annahme macht, daß das Leuchten mit gewissen Umfängen einer, für den Stoffwechsel niedriger Tiere geeigneten Substanz verknüpft ist, wird sich doch die Frage erheben, ob diese Verknüpfung nicht im Laufe der Zeiten mit anderen Funktionen und zu Gunsten der Organismen ausgenutzt worden sei. Es ist meines Wissens nur bekannt, daß eine Reihe von Insekten, die aber spontan zu leuchten vermögen, diese Fähigkeit für sexuelle Zwecke ausnützen. Wenn der Zwang, bei Insekten zu leuchten, Bedeutung hat, so scheint diese eben darin zu liegen, daß auf die Leuchtthiere aufmerksam gemacht wird. Dies dürfte aber für die betreffenden Gattungen bringen, wie es aber z. B. den fest-sitzenden Seefedern und ähnlichen Polypen, die sehr stark zu leuchten pflegen, irgend einen Nutzen bringen sollte, ist nicht einzusehen. Man müßte schon annehmen, daß das Leuchten ein Zeichen des Vorhandenseins von Substanzen seltener Eigenschaften sei, also abstrakte. In diesem Fall würde dann das Licht abstoßend — ganz allgemein gesprochen — wirken müssen, so daß eine Feststellung über seine wirkliche Wirkung, wie gesagt, theoretisch wichtig ist. Für diejenigen freibeweglichen Tiere, welche Schorgane besitzen, kann die leuchtende Eigenschaft natürlich zu Beleuchtungszwecken Verwendung finden, aber dann müssen sie freiwillig leuchten können. Trifft dies nicht zu, so würde man das Leuchten wohl als einen Nachtheil und als eine Eigenschaft zu niedriger Komposition aufzufassen haben. Diesen Schluß wird man zunächst nicht gern machen wollen, aber nicht auf den Willen, sondern auf die etwa ermittelten Thatfachen kommt es allein an. Wir werden also abwarten müssen, auf welche Wege uns das elektrische Licht hinweist.

Das Licht soll außerdem noch einem Taucher beigegeben werden, für den uns wiederum Herr L. v. Bremen den ganzen Apparat kostenlos zur Verfügung stellt. Die Gelegenheit, einen Taucher zu verwenden, wird sich natürlich nur während der kurzen Aufenthaltzeit an den Inseln oder dem Festland ergeben, dann aber wohl sich gut lohnen; außerdem kann gar zu leicht einmal eine Verwundung der Seile an dem Schiff oder der Schraube stattfinden, wo dann der Taucher sehr hilfreich werden kann.

Die Installation des elektrischen Lichts ist, wie alles mit Schiffen Verknüpfte, recht teuer, sie kostet 5000 Mk., jedoch wird ein Teil von den Nedern getragen, ein Teil wird eventuell später von ihnen übernommen oder von der Firma zurückgenommen, so daß die Kosten erträglich sind. Bei aller Sparsamkeit wird die erste Pflicht doch sein, für möglichst gute Ausstattung der Expedition einzutreten. Sind einem der Leser Unglücksfälle der Taucher durch Gaisfische bekannt geworden? wir haben darüber bisher nichts ermitteln können.

Ich habe mit Erwähnung von Apparaten begonnen, die noch am ehesten entbehrlich wären. Wichtiger sind die Einrichtungen für die Handhabung der verschiedenen Schleppnetze, obgleich auch diese noch nicht in erster Linie stehen. Glücklicherweise liegt in dem Bert des amerikanischen Marineoffiziers Sigbee: Deep Sea Sounding and Dredging, 1880, eine Arbeit vor, welche in einer, wie ich glaube sagen zu dürfen, in keiner Weise und für diese Zeit gleich-hin unübertrefflichen Vollendung und Klarheit die Materie darlegt. Um in großen Tiefen zu fischen, ist Tauwerk nahezu unbrauchbar. Das Tau muß notwendig recht dick genommen werden, um die Reibung, das eigene Gewicht und das des anhängenden Netzes aushalten zu können. Dadurch wird die Masse derselben, wenn man auch nur eine Länge von 6000 m annehmen wollte, so groß, daß sie keine Winde aufnehmen vermag, die Reibung im Wasser wird so erheblich, daß das Netz außerordentlich schwer genommen werden oder das Tau vor dem Netz sehr belastet werden muß, um den Grund zu erreichen, daß Strömungen dies dennoch ganz verhindern können, der Zug nur außerordentlich langsam vor sich gehen kann, die Ausnahme eine Masse von Säcken beschäftigt und kaum Kriegsschiffe die Arbeit zu bewältigen vermögen. Diese Schwierigkeiten fallen fort, wenn man Stahl Drahtseile benutzt. An meinem dünnsten Stahl Drahtseil von 7 mm Durchmesser kann sich die ganze Belastung des Schiffes hängen, ohne daß es reißt, die Reibungsfläche ist für 6000 Meter nur 150 qm, allerdings noch groß genug, aber gegenüber einer Tautroise von gleicher Fallkraft mit etwa 3 cm Durchmesser ganz verschwindend. Hierzu kommt, daß solches Stahltau infolge seiner specifischen Schwere leicht und rasch sinkt, was bei Hanftau durchaus nicht zutrifft. Dem gegenüber treten allerdings gewisse Nachteile hervor. Ein Stahltau reißt verhältnismäßig leicht, weil es viel weniger elastisch ist, als Hanftau, daher jeder Stoß dasselbe viel stärker beansprucht als jenes. Diese Gefahr mindert sich jedoch bei großen Längen. Dagegen tritt die Gefahr, daß das Stahltau sich zusammendreht, verwickelt und Rinken bekommt, die die Saltbarkeit auf die Säcke herabsetzen, sehr in den Vordergrund. Dem ist nur dadurch zu entgegen, daß das Seil fortwährend straff erhalten wird. In der Regel macht sich dies schon durch das eigene Gewicht des Seils, aber wenn es einige 1000 Faden tief auf den Grund kommt, kann man das an Bord nicht merken und es fällt bei weiterem Nachgeben in Buchten übereinander und verwickelt sich unheilbar, wie dies sowohl bei den amerikanischen als auch den französischen Versuchen im Anfang passiert ist. Um diese Gefahr zu vermeiden, kommt ein sehr ausgebildeter Apparat zur Verwendung, dessen Wesen darin besteht, daß man zunächst die Tiefe genau bestimmt, über der man liegt, alsdann genau wissen muß, wieviel Drahttau ausgegeben ist, um den Augenblick daraus zu kennen, wann das Netz den Grund berühren wird. Man würde einwenden können, daß es viel einfacher sei, das Seil rasch auszugeben, während das Schiff vorwärts oder wenn möglich rückwärts geht, also etwa 10, wie der Challenger mit seinem Hanftau versuch, dies ist aber für Stahltau nicht zweckmäßig. Wenn das Tau senkrecht herabgeht, hat es nur Reibungswiderstand zu überwinden, wozu seine Schwere vollaus genügt; fällt es dagegen magrecht, so hat es seiner ganzen Oberfläche entsprechend das Wasser zu verdrängen, man kann nicht wissen, wann das Netz den Boden berührt, und das Tau kann so tiefe Ausbuchtung bilden, daß es sich zusammendreht und dadurch große Unordnung entsteht. Das rationale Verfahren ist offenbar das von Sigbee angegebene: das Netz wird bis etwa 30 m an den Grund hinabgelassen, dann geht das Schiff rückwärts und die erforderliche Menge Drahttau wird nachgegeben. Die Manipulation besteht demnach in folgendem. Zunächst lotet man mit der Sigbeelotmaschine. Diese ist ein sehr vollkommener Apparat, der auf Principien beruht, die den bei gewöhnlichen physikalischen Apparaten zur Verwendung kommenden ziemlich fern stehen, obgleich sie dem Seemann nahe liegen. Es handelt sich darum, an Bord zu fühlen, wann das Lot in

der Entfernung von nahe einer deutschen Meile den Grund berührt. Wenn man in einer Tiefe von etwa 20 m angelst, wird das Gefühl, ob unten ein Fißch an der Angel zerrt oder nicht, bereits sehr unsicher, weil das Wasser durch seine Reibung der Fortpflanzung von Stößen sehr hinderlich wird. Die sich bei dem Loten stellende Aufgabe ist also nicht leicht zu lösen, um so weniger, als das Lot mit zunehmender Geschwindigkeit fallen muß, um keinen großen Zeitverlust und somit starke Veränderung des Schiffsorts, folglich Lotung in geneigter Richtung zu veranlassen. Der nach Thomson's Vorgang dazu gebrauchte, stets gespannt zu erhaltende Klavierdraht hat in 40 bis 50 Sekunden 200 m zu durchlaufen, wobei das Rad, welches ihn trägt, für je 1,8 m sich einmal dreht. Die Drehung des Rades wird bewirkt durch das Gewicht des Lots und das des abgelaufenen Drahts, würde sich aber wegen der Trägheitsmomente von Rad und fallendem Draht noch fortsetzen, wenn diese Gewichte ihm plötzlich abgenommen würden. Um den erforderlichen sofortigen Stillstand bei Abnahme des Lots herbeizuführen, wird um die halbe Peripherie des Rades eine Schnur gelegt, welche so kräftig angespannt wird, daß ein Teil des Zuges, welchen das Lot für sich allein ausüben würde, verwendet werden muß, um die Reibung der Schnur zu überwinden. Wenn z. B. das Lot 50 Pfund wiegt, muß es zur Ueberwindung der Reibung 10 Pf. verbrauchen, dreht also das Rad nur noch mit der Kraft von 40 Pf. Schneidet man das Lot ab, so wird die Bewegung mit einer Kraft = 10 Pf. gehemmt, was einen fast augenblicklichen Stillstand herbeiführt. Bei dem Loten tritt zu dem Gewicht des Lots noch dasjenige des abgelaufenen Drahts hinzu, etwa 7 Pf. pro 1000 m; dieses Gewicht wird noch ziehend auf das Rad wirken, wenn schon das Gewicht selbst den Boden berührt; sein Zug muß also fortwährend durch Vermehrung der Reibung kompensiert werden. Geschieht dies, so steht das Rad fest in dem Augenblick, wo das Gewicht den Boden berührt. Das untere Ende des Drahts ist durch 10 Faden Tau von dem Draht getrennt, käme der Draht unten auf den Boden, so würde er sofort sich aufrücken, zu Kinken Veranlassung geben und brechen. Da dies nicht geschieht, ist, wenn das Gewicht sich beim Aufstoßen mit Hilfe einer einfachen Vorrichtung vom Lot getrennt hat, der Beweis gegeben, daß die Lotung mindestens bis auf 10 Faden richtig war, wenn der Draht senkrecht steht.

Die Länge des auslaufenden Drahtseils muß ähnlich gemessen werden, wie die Länge des auslaufenden Drahts, nämlich durch Zählung der Drehungen einer Scheibe bestimmten Umfanges, um welche das Seil läuft; dies geschieht natürlich durch einen entsprechenden Zählapparat. An solchen praktisch bewährten Einrichtungen muß ohne Not nichts geändert werden. Die Amerikaner hatten für ihre Apparate besondere Dampfwinden gebaut, während ich

die gewöhnlichen festen Schiffswinden verwenden muß, wodurch einige Änderungen erforderlich werden. Der Lotapparat wird von der faß. Marine hergegeben und ist etwas einfacher, aber sonst genau wie der von Sigbee. Eine wesentliche Veränderung des Drahtseils schien mir geboten zu sein. Es wurde bisher für die Fischerei mit der Drahtseile eine solche von $1\frac{1}{2}$ Zoll engl. Umfang verwendet, dies war für die mannigfachen Zwecke, wozu ich die Trocke zu verwenden habe und für zum Teil leichtere Apparate zu schwer. Jenes Tau von Sigbee hatte eine Schwere von 2118 kg bei 6500 m im Wasser und eine Hallekraft von 4700 kg, es trägt daher, bis zu genannter Länge herabgelassen, an Deck noch eine Belastung von 2582 kg; käme diese Mehrbelastung am Meeresboden an das Seil, so würde es an Deck zerreißen und die ganze Länge ginge verloren. Ich habe für meine 6500 m Seil die Dicken von successive $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ und 1 Zoll Umfang genommen, da ich überhaupt ganz schwere Netze nicht nehme. Bei dieser Anordnung wird das ganze Seil in Wasser höchstens 1033 kg wiegen, ich behalte an Deck eine Hallekraft von 2867 kg, da das dünnste Seil 3900 kg tragen kann. Bei 2757 kg Belastung an Deck wird das dünnste Tau an seinem oberen Ende reißen; dieses kann dort 1961 kg tragen. An Bord wird also das Tau kaum reißen können, was höchst gefährlich ist und deshalb jedenfalls ausgeschlossen sein muß. Bei dieser Anordnung hat man also mit weniger Gewicht zu arbeiten und behält doch eine größere Kraft an Bord. Das schwerste Netz wird stark belastet nur 100 kg wiegen, es ist so eingerichtet, daß es bei einer Ueberfüllung von etwa 1000 kg sich unten umteilt und größtenteils entleert.

Eine noch nicht genügend geklärte Frage ist die Länge des Taus, welche bei den verschiedenen Tiefen gegeben werden muß. Bei flachen Tiefen gibt man etwa $\frac{1}{2}$ zu, je größer jedoch die Tiefen werden, desto weniger Zuschuß wird nötig, weil das Tau selbst mit solchem Gewicht gerade nach abwärts zieht, daß seine Bucht nur gering wird. Zumeisthin wäre es wünschenswert, einen gewissen Maßstab dafür zu haben, wieviel Tau bei den verschiedenen Tiefen ausgegeben werden muß, damit beim Schleppen mit höchstens 5000 m in der Stunde Fahrt das Netz sich nicht vom Boden hebt. Es wäre mir lieb, darüber theoretische Anhaltspunkte zu gewinnen. Wenn das Netz sich füllt, wird es dem Zug mehr Widerstand entgegensetzen, aber es wird auch schwerer werden; es fragt sich, ob es sich in diesem Fall hebt, was nicht unangenehm wäre, oder ob es fester in den Grund eingreifen wird und ferner wie überhaupt die Kurve des Taus bei genannter Geschwindigkeit und größeren Tiefen sich etwa gestalten werde? Ich finde augenblicklich nicht die Mittel, diese Frage zu lösen.

Ueber die etwa interessierenden Apparate hoffe ich später noch berichten zu können.

Tiefel des Riesengebirges. Seitens der Regierung besteht die Absicht, in Frießberg oder in einer anderen schlesischen Stadt nach dem Muster des in Innsbruck errichteten, eine eigenartige Sehenswürdigkeit der Stadt bildenden Tiefels der Tiroler Alpen, ein solches vom Riesengebirge aufzustellen. Nach einem bestimmten, nicht zu kleinen Maßstabe wird ein gänzlich naturgetreues Modell aus Erde hergestellt und die Oberfläche desselben durchweg mit Stücken desjenigen Gesteins bedeckt, aus welchem die betreffenden einzelnen Gipfel und Rämme des Riesengebirges und seiner Vorberge bestehen. Die Gestalt der Berge und Thäler soll hierbei der Wirklichkeit getreu nachgebildet, die verschiedenen Gesteinsarten aber sollen nicht bloß locker aufgelegt, sondern mit Zementmörtel untereinander verbunden werden. Seitens der Regierung wird die unentgeltliche Ueberlassung eines geeigneten Platzes von 200 Quadratmetern zur Ausführung dieses Bauprojektes gewünscht. D.

Die zehnte Session des **internationalen Kongresses für Anthropologie und prähistorische Archäologie** wird vom 19–26. August in Paris abgehalten werden. Präsident ist Quatrefages. Folgende Fragen sind auf die Tagesordnung gesetzt worden:

Ausgrabungen und Füllung der Thäler, Füllung der

Höhlen, in ihren Beziehungen zum Alter der Menschen. Periodicität der Gletscher-Phänomene. Die Kunst in den Alluvionen und in den Höhlen. Wert der paläontologischen und archäologischen Klassifikationen in der Quaternär-epoche. Chronologische Beziehungen zwischen den Kulturen der Stein-, Bronze- und Eisenzeit. Beziehungen zwischen den Kulturen von Hallstatt und anderen Donaustationen einerseits, und denjenigen von Mythenä, Tiryns, Mytilos und des Kaukasus andererseits. Kritische Prüfung der quaternären Schädel und Knochenreste, welche in den letzten 15 Jahren gefunden wurden. Ethische Elemente, welche den verschiedenen Perioden der Stein-, Bronze- und Eisenzeit in Mittel- und Westeuropa eigentümlich sind. Ethnographische Ueberbleibsel, welche auf den Zustand der primitiven Bevölkerungen von Mittel- und Westeuropa einiges Licht werfen können. Bis zu welchem Punkt können die archäologischen und ethnographischen Analogien die Hypothesen von prähistorischen Beziehungen und Wanderungen rechtfertigen? Nähere Auskunft bezüglich des Kongresses gibt H. Henry, Generalsekretär des Komitees, 40 rue de Lubeck, Paris. M.-s.

Das **Meteorologische Department** der indischen Regierung sucht beständig das meteorologische Beobachtungs-

neß nach Westen hin auszubehnen, um zu einem Anschlusse an die europäischen Beobachtungsreihe zu gelangen. Nachdem schon früher meteorologische Stationen in Quetta, Buhire und Wien errichtet worden waren, ist nun auch eine solche in Bagdad eröffnet worden. Auf Anregung des Meteorological Council in London bei der indischen Regierung wird wahrscheinlich auch in Perim eine Station eröffnet werden. Instrumente sind nach Messen an der persisch-afghanischen Grenze gesendet worden, so daß aus dieser meteorologisch ganz unbekannten Gegend nun bald Beobachtungen erwartet werden können. Desgleichen wurden auf Anregung der Regierung des Vendschab Instrumente nach Khar in Ost-Beluschistan abgegeben. M—s.

Eine illustrierte Monographie der britischen *Sieracien* wird von F. J. Hamburg vorbereitet. Sie soll in vierteljährlichen Ausgaben erscheinen und das Ganze wird in fünf Jahren vollendet sein. Der jährliche Subscriptionspreis beträgt 24 Schilling für colorierte, 16 S. für uncolorierte Ausgaben. Subscriptions nimmt der Autor entgegen (69, The Common, Upper Clapton, London).

Professor Dr. Kamienski (Botanisches Institut der Universität Odessa) arbeitet an einer Monographie der *Atricularien* und bittet die Herren, welche Herbarexemplare von Utricularien (besonders der tropischen) aus verschiedenen Gegenden besitzen, sowie diejenigen, welche die Möglichkeit haben, frisches oder Spiritus-Material oder feinfasige Samen zu sammeln oder zu erwerben, ihm dieselben zukommen zu lassen. Sendungen und Auslagen werden auf Wunsch bald zurückerstattet.

Preisaufgaben.

Die kgl. dänische Akademie der Wissenschaften stellt für 1889 folgende Preisaufgaben:

1. Chemie. In der Reihe der zahlreichen Verbindungen von Alkoholradikalen mit Metallen fehlen noch einige. Wir kennen z. B. keine Verbindungen von Alkoholradikalen mit Kupfer, Silber oder Gold, während Zink, Arsen, Selen, Cadmium, Zinn, Antimon, Tellur, Quecksilber, Thallium, Blei dergleichen Metalle sind, deren Verbindungen mit Alkoholradikalen man am besten kennt. Die Auffindung analoger Verbindungen mit den drei erstgenannten Metallen würde von großer Wichtigkeit für die theoretische Chemie sein. Auch sind die Verbindungen der polyvalenten Alkoholradikale mit den Metallen gänzlich unbekannt; sie würden aber, wenn sie existierten, gewiß eine große Verwendung für wichtige Synthesen finden. Die Akademie bestimmt demgemäß ihre goldene Medaille (im Werte von 320 Kronen) für eine Arbeit, welche dazu beiträgt, in hervorragender Weise unsere Kenntnisse in der angegebenen Richtung zu erweitern.

2. Astronomie. Bei einem aus zwei Punkten A und B gebildeten Doppelsystem (A und B von gleichen Massen) sind die beschriebenen Bahnen kreisförmig. Ein dritter Punkt C, dessen Masse unendlich klein ist, bewegt sich in der Ebene der Bahnen von A und B in der Art, daß er sich im Anfange auf der Verlängerung AB befindet, in einer Entfernung von A, welche gleich ist der Hälfte der Entfernung zwischen A und B, und daß er beim Verlassen dieser Position eine kreisförmige Bahn um A beschreiben würde, wenn B nicht existierte. Im Anfange geschehen alle Bewegungen in gleichem Sinne. — Die Berechnung muß wenigstens so weit ausgearbeitet werden, daß C einen Umlauf um A vollendet hat, wie auch B einen Umlauf um A. Die Resultate sollen zum Teil in Gestalt einer Tabelle dargestellt werden, mit einer Genauigkeit von ungefähr 5 Ziffern und für die Momente, welche dem Beginn und dem Ende entsprechen, sollen intermediale Bahnen mit Kontakten dritter oder einer höheren Ordnung gegeben werden. — Der Preis besteht gleichfalls in einer goldenen Medaille im Werte von 320 Kronen.

3. Preis Classen. A. Es wird verlangt eine chemische Untersuchung der Fettsäuren, welche sich in der Fettsäure der Butter finden, und deren jede in befriedigender Weise isoliert und bestimmt werden muß. Da vorausgesetzt ist, daß diese Untersuchung auch Ausfällung liefern

wird über die verhältnismäßigen Mengen dieser Fettsäuren, so soll auch, wenn es angemessen ist, eine Darstellung der über diesen Gegenstand gemachten Beobachtungen gegeben werden und man soll besonders achten auf die Beziehungen, welche bestehen zwischen den Mengen der Fettsäure und denen der Palmitsäure und ihren höheren Homologen. Preis: bis 600 Kronen.

B. Die Akademie verlangt eine Untersuchung über die Mycorrhizen der Buchen, wobei besonders folgende Fragen beantwortet werden sollen:

a) Besteht ein merklicher Unterschied in dem Auftreten dieser Mycorrhizen in den verschiedenen Humusarten (dänisch: „Muld“ und „Mor“)?

b) Besteht irgend ein morphologischer Unterschied zwischen dem Mycelium der Pilze und den Mycorrhizen anderer Amantaceen, und zwischen diesen und denen der Fichte?

c) Bietet die Struktur des Myceliums in den Mycorrhizen der Amantaceen einen Anhalt für die Bestimmung der Hauptgruppe, Familie oder Gattung von Pilzen, denen dieses Mycelium zugehört werden muß?

d) Ist Ursache anzunehmen, daß die Mycorrhizen der Buchen die Rolle spielen, welche Kamienski schon 1881 für die Mycorrhizen der Monotropa festgestellt hat, oder vollzieht sich in der That eine wechselseitige Symbiose, indem der Pilz als Mittel dient, um die assimilierbaren Humussubstanzen zu absorbieren und der Pflanze zuzuführen? Preis bis zu 600 Kronen.

Die Abhandlungen können in dänischer, schwedischer, englischer, deutscher, französischer oder lateinischer Sprache abgefaßt sein. Sie sind mit einem Motto zu versehen und der Name des Verfassers (nebst Stand und Adresse desselben) ist in einem verschlossenen Umschlag beizufügen. Die dänischen Mitglieder der Akademie können nicht am Wettbewerb teilnehmen. Mit Ausnahme der zweiten Frage des Preises Classen, für welche der Ablieferungstermin erst am 31. Oktober 1891 abläuft, müssen sämtliche Abhandlungen bis zum 31. Oktober 1890 an den Sekretär der Akademie Dr. S. G. Zeuthen, Professor an der Universität in Kopenhagen, eingekendet werden. Die Preise werden im Februar des folgenden Jahres erteilt werden, worauf die Verfasser ihre Abhandlungen zurückziehen können.

Die Accademia delle scienze fisiche e matematiche in Napoli schreibt einen Preis von 500 Lire aus für die beste Monographie der tubifolien Annakiden des Golfes von Neapel. Es wird verlangt, daß in dieser Monographie für jede Art enthalten sei: 1. Die zoologisch-anatomische Beschreibung mit den Synonymen; 2. die Angabe der Fortpflanzung und dessen, was man von der Entwicklung und Metamorphose weiß; 3. die genau nach dem Leben gezeichnete Abbildung sowohl des ganzen Tieres als der respektiven Hülle als derjenigen Teile, welche größtenteils beitragen können, um die Art zu illustrieren und zu erkennen. Die Abhandlung muß ferner mindestens von zwei in Spiritus konservierten Exemplaren der beschriebenen Objekte begleitet sein, welche im Zoologischen Museum der Universität von Neapel deponiert werden sollen. Die Abhandlungen können italienisch, lateinisch oder französisch abgefaßt sein und sind dem Sekretär der Akademie bis zum März 1890 einzusenden mit Motto und verschlossenem Namen des Autors. Die gekrönte Preisschrift wird in den Akt der Akademie abgedruckt und der Autor erhält 100 Abzüge. Alle andern Bewerbungsarbeiten werden im Archiv der Akademie aufbewahrt und es wird nur den Einsendern gestattet, eine Abschrift zu nehmen.

Die Société de physique et d'histoire naturelle de Genève wünscht die Monographie einer Gattung oder Familie. Die Manuskripte können in lateinischer, französischer, deutscher (mit lateinischen Lettern), englischer und italienischer Sprache abgefaßt sein und müssen frankiert vor dem 1. Oktober 1889 unter der Adresse: M. le Président de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, à l'Athénée, Genève (Suisse) eingekendet werden. Die Mitglieder der Gesellschaft sind von der Bewerbung ausgeschlossen. Der Preis beträgt 500 Frs.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelercheinungen im Juli 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		9 ^h 23 δ Libræ	9 ^h 26 γ Cygni			13 ^h 16 ^m γ II A		1
2		11 ^h 6 U Coronæ	12 ^h 2 U Ophiuchi					2
3		8 ^h 23 U Ophiuchi	9 ^h 27 ^m γ III A					3
4		9 ^h 5 γ Cygni	10 ^h 6 U Cephei					4
5	3	15 ^h 9 λ Tauri	14 ^h 12 ^m } γ I					5
			16 ^h 29 ^m } γ I A					
6		8 ^h 58 ^m E. d. } 80 Virg.						6
		10 ^h 5 ^m A. h. } 6						
7		9 ^h 4 γ Cygni	8 ^h 41 ^m } γ I			13 ^h 0 U Ophiuchi		7
			10 ^h 58 ^m } γ I					
8		8 ^h 28 δ Libræ	9 ^h 1 U Ophiuchi			8 ^h 41 ^m E. d. } δ Libræ		8
						9 ^h 52 ^m A. h. } 6		
9		9 ^h 23 U Coronæ	10 ^h 3 U Cephei			14 ^h 7 λ Tauri		9
10		9 ^h 23 γ Cygni	13 ^h 28 ^m γ III A					10
11		8 ^h 23 ^m } γ I	12 ^h 36 ^m E. d. } BAC 6343			14 ^h 9 ^m E. d. } 26 Sagittarii		11
		11 ^h 3 ^m } γ I	13 ^h 29 ^m A. h. } 6			15 ^h 4 ^m A. h. } 6		
12	☉	8 ^h 15 ^m E. d. } BAC 6699	10 ^h 5 ^m E. h. } 53 Sagittarii			10 ^h 12 ^m E. h. } BAC 6727	13 ^h 0 Algol	12
	9 ^h 55 ^m	9 ^h 16 ^m A. h. } 6 1/2	11 ^h 5 ^m A. d. } 6			11 ^h 14 ^m A. d. } 6 1/2	13 ^h 7 U Ophiuchi	
		Sichtbare partielle Mondfinsternis						
13		9 ^h 22 γ Cygni	9 ^h 9 U Ophiuchi			11 ^h 1 ^m E. h. } 17 Capricorni	13 ^h 6 λ Tauri	13
						11 ^h 39 ^m A. d. } 6		
14		10 ^h 0 U Cephei	10 ^h 35 ^m } γ I					14
			12 ^h 52 ^m } γ I					
15		8 ^h 4 δ Libræ	10 ^h 10 ^m γ I A					15
16		9 ^h 1 γ Cygni						16
17		14 ^h 5 U Ophiuchi						17
18		10 ^h 6 U Ophiuchi	10 ^h 59 ^m } γ I					18
			13 ^h 39 ^m } γ I					
19	☉	9 ^h 0 γ Cygni	9 ^h 6 U Cephei					19
20		13 ^h 29 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 7. Grösse						20
21		12 ^h 30 ^m } γ I						21
		14 ^h 47 ^m } γ I						
22		8 ^h 0 δ Libræ	9 ^h 0 γ Cygni			12 ^h 5 ^m γ I A	15 ^h 3 U Ophiuchi	22
23		6 ^h 59 ^m } γ I	11 ^h 4 U Ophiuchi					23
		9 ^h 16 ^m } γ I						
24		7 ^h 5 U Ophiuchi	9 ^h 3 U Cephei			12 ^h 23 ^m } γ I		24
						14 ^h 5 ^m } γ I		
25		8 ^h 9 γ Cygni						25
26		15 ^h 5 U Coronæ						26
27	☉	10 ^h 22 ^m γ II A	16 ^h 0 U Ophiuchi					27
28		8 ^h 8 γ Cygni	8 ^h 24 ^m } γ I			12 ^h 2 U Ophiuchi		28
			11 ^h 23 ^m } γ I					
29		7 ^h 6 δ Libræ	8 ^h 3 U Ophiuchi			8 ^h 9 U Cephei		29
30		8 ^h 53 ^m } γ I						30
		11 ^h 11 ^m } γ I						
31		8 ^h 7 γ Cygni						31

Merkur kommt am 11. in seine größte westliche Ausweichung und wird um diese Zeit bei sehr günstigen Luftverhältnissen am Morgenhimmel eine Stunde vor Sonnenaufgang dem bloßen Auge sichtbar. Venus erreicht als Morgenstern am 9. ihre größte Ausweichung von der Sonne; sie geht anfangs um 1¹/₂, zuletzt um 1¹/₄ Uhr morgens auf. Mars beginnt aus den Sonnenstrahlen aufzutreten und geht zuletzt um 3¹/₂ Uhr morgens auf. Jupiter ist rückläufig im Sternbild des Schützen und ist mit Beginn der Dämmerung schon ziemlich hoch über dem Horizont; sein Untergang erfolgt anfangs um 3¹/₂, zuletzt um 1¹/₂ Uhr morgens. In diesem Monat am 24. ist auch einmal der Schatten seines vierten Trabanten auf seiner Scheibe zu sehen. Saturn verschwindet in den Sonnenstrahlen. Uranus kommt am 9. in Quadratur mit der Sonne. Neptun taucht aus den Sonnenstrahlen im Sternbild des Stiers wieder auf.

Am 12. findet eine sichtbare partielle Mondfinsternis statt, bei welcher nicht ganz die Hälfte der Mondscheibe verfinstert wird. Beim Eintritt in den Halbschatten der Erde ist der Mond noch unter dem Horizont. Der Eintritt in den Kernschatten findet um 8 Uhr 36 Min., die Mitte der Verfinsternung um 9 Uhr 47 Min. und der Austritt aus dem Kernschatten um 10 Uhr 58 Min. statt. Aus dem Halbschatten tritt der Mond 6 Minuten nach Mitternacht.

Auf die Konjunktion der Venus mit einem Stern 7. Grösse am 20. wird besonders aufmerksam gemacht, wiewohl wegen des noch sehr tiefen Standes der Venus kurz nach ihrem Aufgang wenig Aussicht auf eine günstige Beobachtung geboten ist.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

In Albanien fanden Mitte April ungewöhnlich heftige Erdbeben statt, welche in den Distrikten Paramythi und Margariti großen Schaden anrichteten.

In Pribof Sandschat in Bosnien wurde am 18. April um 3 Uhr nachmittags ein 10 Sekunden dauerndes starkes Erdbeben in der Richtung Nordwest-Südost gespürt.

Am 26. April nachts 10 $\frac{1}{2}$ Uhr verspürte man in Schwyz ein starkes Erdbeben, ebenso in der Stadt Schaffhausen und in Wülchingen.

In Agram wurde am 27. April abends 8 Uhr 35 Minuten ein etwa 4 Sekunden dauerndes, ziemlich heftiges Erdbeben verspürt.

Am 8. Mai 3 Uhr 43 Minuten nachts wurde zu Plevlje in Bosnien ein starkes wellenförmiges Erdbeben beobachtet. Die Erschütterung dauerte 3 Sekunden. Die Richtung der Erdstöße war von West nach Ost.

Seit Anfang Mai entwickelte der Vesuv eine erhöhte Thätigkeit. In Neapoli war das unterirdische Getöse des Vulkans deutlich wahrnehmbar, zugleich von Erdschütterungen begleitet. Am 3. Mai morgens fiel ein Teil des Auswurfshügels, welcher sich seit einem Jahre bis zu einer Höhe von 100 Fuß gebildet, ein, und 12 Stunden später stürzte der übrige Teil zusammen. Gleichzeitig öffnete sich eine Spalte am Berge in der Richtung von Pompeji, aus welcher ein Lavastrom nach Boscoreale zufließ. Die Masse und das langsame Fortschreiten des Stromes ließen vorläufig die Beforgnis einer Gefahr für den Ort nicht aufkommen. Die Erdschütterungen dauerten noch eine Zeit lang anhaltend fort, doch hat der unterirdische Donner seit Einsturz des Kegels aufgehört.

Am 12. Mai brach einer der beiden Vulkane auf der Insel Lipari aus; auch der Vulkan auf der Insel Stromboli drohte auszubrechen. Et.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Mai 1889.

Der Monat Mai ist charakterisiert durch warmes, heiteres Wetter mit schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben sind die anhaltende außerordentlich hohe Wärme und die von heftigen Regengüssen und Vermittlungen begleiteten Gewitter, welche am 15. und 20. im centralen Deutschland niedergingen.

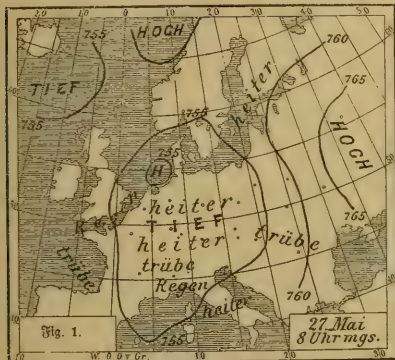
Wenn wir die meteorologischen Beobachtungen der letzten 50 Jahre durchmustern, so finden sich nur zwei Mainomate, welche mit dem diesjährigen vergleichbar sind, nämlich diejenigen der Jahre 1865 und 1868, welche durch ungewöhnlich hohe Temperaturen sich auszeichneten. In

währte wird, wodurch eine Temperaturerniedrigung hervorgerufen wird.

Die Umwandlung der ersteren Wetterlage in die letztere ist eine ganz gewöhnliche, und hierdurch werden plötzliche Abkühlungen mit feuchtkalten Seewinden zunächst an unserer Küste, dann aber auch im Binnenlande, bewirkt.

Die Luftdruckverteilung war während des ganzen Monats eine sehr gleichmäßige, und daher die Luftbewegung anhaltend schwach, meist aus östlicher Richtung.

Ein eigentümliches Verhalten zeigt in unserer Tabelle die Station Swinemünde, in der ganz abweichend von



diesen Jahren betrug der Temperaturüberschuß im Mai in Deutschland durchschnittlich 4–5° C., und diese außerordentlich große Abweichung hatte auch der diesjährige Mai.

Der Grund dieser außerordentlichen Wärme ist aus den täglichen Wetterarten ganz deutlich ersichtlich: während des ganzen Monats finden wir ein barometrisches Maximum über Nord-, Nordost- und Osteuropa, während westlich von Europa fast beständig Depressionsgebiete lagern, so daß unsere Gegenden beständig von der oceanischen Luftströmung abgesperrt, dagegen stets von kontinentalen Winden überweht waren.

Eine Verlagerung des barometrischen Maximums westwärts nach Nordwesteuropa hat eine ganz entgegengesetzte Wirkung, indem bei dieser Situation den feuchtkalten Nordwestwinden Zutritt nach dem centralen Europa gegeben wird.

den übrigen Stationen zwei Pentadenmittel unter den Normalwerten liegen (vergl. die Tab. unten). Die Erklärung dieses merkwürdigen Verhaltens geben die Wetterarten: an der Ostseeküste traten zuweilen Änderungen der Windrichtung von Südost nach Nordost oder Nord ein und dieser Vorgang war dann stets mit einer meist starken Abkühlung begleitet, wie beispielsweise am 7., 10. und 11., an welchen Tagen die Morgentemperatur 3–4° unter den Normalwert herabgedrückt wurde.

In dem Bereiche des Depressionsgebietes wird das Wetter gewöhnlich als trübe und regnerisch dargestellt, und dieses ist auch in weitaus den meisten Fällen mit den wirklichen Thatsachen übereinstimmend, daß aber auch Depressionen mit heiterem trockenen Wetter vorkommen können, zeigt die Wetterkarte Fig. 1, nach welcher eine

sehr umfangreiche Depression mit ruhiger, heiterer und trockener Bitterung über Centralearopa lagert, nur in den südlichen und nordwestlichen Teilen derselben fällt etwas Regen. Auch die Karte des folgenden Tages (Fig. 2), an welchem eine Furche niedrigen Luftdruckes sich von den britischen Inseln ostwärts über Deutschland hinaus erstreckte, zeigt keine erhebliche Trübung im Depressionsgebiete, dagegen ist solche Situation ganz geeignet, die Entwicklung von lokalen Gewittern zu begünstigen. Am 27. entluden sich im nordöstlichen und südwestlichen Deutschland, am 28. auf dem Gebiete zwischen Karlsruhe-Wien und Memel zahlreiche Gewitter (in Chemnitz fielen 32 mm Regen).

Hervorzuheben sind die von heftigen Regengüssen begleiteten Gewitter, welche am 15. im centralen Deutschland niedrigeren und daselbst manchen Schaden, namentlich Betriebsstörungen, verursachten.

Noch ärger waren die Vermischungen, welche am 20. durch die Gewitterregen in Sachsen angerichtet wurden. Nach den Berichten des Chemnitzer Tagesblattes hat das Wetter am ärgsten in Lauterbach gestaut. Ein Wohngebäude mit Scheune und Nebengebäude wurde so vollständig weggeschwemmt, daß man kaum die Stelle wieder bezeichnen kann, wo diese Gebäude gestanden. Von zwei Familien, zusammen 11 Personen, wurden 9 Personen weggeschwemmt. Ertrunken sind von den Familiengliedern 7 Kinder, 1 Mann, 1 Frau. Bei Zwickau und Umgebung wurden die Bahndämme mehrfach unterpült, so daß an verschiedenen Stellen die Schienen sozulegen in der Luft hingen. Leider ereignete sich auch unweit Krossen

und Pöblich ein Eisenbahnunglück, indem die Maschine und mehrere Wagen des sonst gegen 7 Uhr in Zwickau eintreffenden Güterzuges unweit Pöblich an eine Stelle kamen, die ebenfalls infolge des Aufstehens des Erdreiches schädhaft geworden war. Die Lokomotive stürzte herab und wurde fast gänzlich zertrümmert. In Rottendorf ist in viele Gefäße das Wasser meterhoch eingedrungen, in dem einen sind 5 Kühe, Pferde und Schweine ertrunken, in anderen die Menschen nur mit Mühe gerettet worden. In Lauterbach standen die Felsen zum Teil unter Wasser. In Zwickau sind Brücken und Wege vielfach zerstört, Äuere verwüstet, Bäume entwurzelt, Häuser beschädigt, Bahnstrecken, namentlich an der Chemnitzer Linie, unterworfen.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Temperaturverhältnisse, der Regenmenge, sowie der Regenhäufigkeit für den diesjährigen Mai und für die einzelnen Districte Deutschlands:

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (° C.).											
Zeit-	Memel	Stettin	Bam-	Berlin	Köln	Breslau	Karlsruhe	Bam-	Stettin	Berlin	Breslau
raum	münde	burg	berg	Stettin	Köln	Breslau	Karlsruhe	Bam-	Stettin	Berlin	Breslau
1.-5.	+3.4	+5.9	+4.4	+1.9	+2.7	+4.9	+3.7	+1.2	+1.4	+1.4	+1.4
6.-10.	+3.0	+2.1	+3.7	+4.7	+4.0	+3.8	+3.6	+2.7	+1.9	+1.9	+1.9
11.-15.	+4.2	+0.9	+2.4	+3.0	+2.6	+4.3	+5.2	+0.3	+1.9	+1.9	+1.9
16.-20.	+2.3	+1.3	+0.5	+1.1	+2.0	+2.7	+3.9	+1.0	+0.6	+0.6	+0.6
21.-25.	+5.6	+4.9	+5.4	+5.8	+4.5	+5.3	+4.0	+1.8	+1.6	+1.6	+1.6
26.-30.	+8.0	+3.5	+3.4	+4.4	+2.4	+4.3	+4.8	+1.7	+2.0	+2.0	+2.0
Mittel	+6.1	+2.0	+3.3	+4.6	+3.0	+4.2	+4.2	+1.4	+1.6	+1.6	+1.6
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).											
8	20	80	70	101	27	55	38	74			
3) Anzahl der Niederschlagsstage.											
4	5	9	11	10	7	7	8	10			

Hamburg.

Dr. W. F. van Hebbert.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Karsten in Kiel wurde auf seinen Antrag von der Direktion der Sammlung für die Geognosie von Schleswig-Holstein enhoben. Die Leitung dieser Sammlung wurde dem Direktor des Mineralogischen Instituts, Professor Dr. Lehmann, übertragen.

Dr. J. N. Petri, bisher Professor des Hygiene-Museums, hat die Leitung der Bakteriologischen Abteilung beim Reichsgesundheitsamt übernommen. Sein Nachfolger am Hygiene-Museum wurde Dr. v. Esmarck.

Dr. Anton Reichenow ist zum Rufos des Zoologischen Museums in Berlin ernannt worden.

Dr. E. Rosen wurde zum Assistenten der Geologisch-paläontologischen Sammlung der Berliner Universität ernannt.

Dr. Arthur Loos von der Zoologischen Anstalt in Leipzig erhielt für Studien über die Gewebsveränderungen bei Tieren, wenn deren Organe Rückbildungen eingehen, den diesjährigen Preis der Jablonowsky'schen Gesellschaft in Leipzig.

Professor A. W. v. Hofmann wurde von der Wiener Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Privatdocent Dr. R. Fraenkel, Assistent am Hygienischen Institut in Berlin, wurde zum korrespondierenden Mitglied der Akademie in Florenz ernannt.

Die Sendenbergsche Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. verließ Professor Roux in Breslau für seine Forschungen auf dem Gebiete der Entwicklungsmechanik des Embryos den Sommerpreis.

Dr. Fritz Magdeburg, Privatdocent, wurde zum Assistenten am Zoologischen Institut der Universität Berlin ernannt.

Privatdocent Dr. H. Ambronn in Leipzig wurde zum außerordentlichen Professor daselbst ernannt.

Dr. Ferdinand Hueppe in Wiesbaden wurde als Nachfolger Soglas zum Professor der Hygiene in Prag ernannt.

Privatdocent Dr. E. Heinricher in Graz wurde zum Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Innsbruck ernannt.

Für Professor W. Koster, der aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt hat, ist der Anatom Professor E. Rosenbergs nach Utrecht berufen.

Die Kgl. Dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen wählte zu auswärtigen Mitgliedern Professor Gegenbaur in Heidelberg, die Professoren Mundt und Leuckart in Leipzig.

Sir Robert Ball, Royal Astronomer von Irland, ist zum Ehrenmitgliede der Royal Society of Edinburgh erwählt worden.

Professor A. Michelson erhielt von der Amerikanischen Akademie der Künste und Wissenschaften die Rumford-Medaille.

An Stelle von Arthur Dendy, welcher als Demonstrator der Biologie an die Universität in Melbourne geht, wurde Francis Arthur Heron vom New College, Oxford, zum Assistenten an der Zoologischen Abteilung des Britisch Museum ernannt.

Totenliste.

Domeyko, Gnaq, Professor der Mineralogie und Geologie zu Santiago, bekannt durch sein Buch „La Araucania é sus habitantes“ (1845), starb 23. Januar im 87. Lebensjahre.

Beraz, Joseph, der bekannte Quellenfinder, starb in München im 46. Lebensjahre.

Signoret, Dr. Viktor, ausgezeichnete Hemipterologe, starb am 3. April.

Ridder, Dr. F. H., Direktor des internationalen Austauschamtes der Smithsonian-Institution in Washington, früher Mitglied der Fischkommission, starb 8. April in Washington.

De la Rue, Warren, Physiker, bekannt durch seine Arbeiten über die Physik der Sonne und die Anwendung der Photographie auf astronomische Erscheinungen, geb. 18. Januar 1815 auf Guernsey, starb 19. April.

Progel, August, Bezirksarzt in Waldmünchen, um die bryologische Erforschung des südbayerischen Bayerns verdient, starb 26. April im Alter von 61 Jahren.

Barfoed, Professor der Chemie und langjähriger Di-

rektor des großen Chemischen Laboratoriums der Kgl. Tierarzneischule und Landbauhochschule in Kopenhagen, starb im Alter von 74 Jahren 29. April.

Meyer, Dr. H. A., Geschäftsmann, Verfasser der „Fauna der Kieler Bucht“ und der „Beiträge zur Physik des Meeres“, lange Jahre Vorsitzender der Kommission zur Erforschung der deutschen Meere, geb. 10. September 1822 in Hamburg, starb 1. Mai in Forstsd.

Damon, Robert, Geolog, Besitzer der Sammlungen des Museum Godeffroy und einer großen Sammlung fossiler Fische, starb 4. Mai im 75. Lebensjahre.

Reichenbach, Professor Dr. Heinrich Gustav, langjähriger Direktor des Botanischen Gartens in Hamburg, höchst verdient um die Orchideenkunde, starb im 66. Lebensjahre 6. Mai.

Wells, William, verdienstvoller Förderer der Anwendung der Chemie auf die Landwirtschaft, starb im Alter von 71 Jahren nach Mitteilung aus London vom 7. Mai.

Thompson, Rev. J. S., Vikar von Cradley, Besitzer eines reichen und wertvollen Herbariums, starb kürzlich.

v. Braam-Houdgeest, Professor der Anatomie in Groningen, ist gestorben.

Kewall, H. Stirling, dessen Name mit der Erfindung und Fabrikation der Telegraphenabel verknüpft ist, starb kürzlich im Alter von 77 Jahren.

Sagot, Dr., früherer französischer Marinearzt, bekannt durch seine Erforschung der Pflanzenwelt von Guyana, ist kürzlich zu Cluny in Frankreich gestorben.

Planté, Gaston, französischer Physiker, bekannt durch seine wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Elektrizität und die Erfindung der feinen Namen tragenden Accumulatoren, starb 22. Mai in Paris.

Jessen, Karl, außerordentlicher Professor an der Universität Berlin, Botaniker und Aesthetiker, früherer Docent in Eldena, starb im 68. Lebensjahre 28. Mai in Berlin.

Hornmeyer, Eugen v., Ornitholog, Besitzer einer der größten privaten Vogelsammlungen, langjähriger Präsident der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft, verdient um die Ornithologie von Deutschland, geboren 11. November 1809 bei Anklam, starb 1. Juni in Stolp.

Litterarische Rundschau.

Aug. Julius Liebig und Friedrich Wöhlers Briefwechsel in den Jahren 1829—73. Unter Mitwirkung von Fräulein Emilie Wöhler, herausgegeben von A. W. Hofmann. Zwei Bände. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1888. Preis 16 M.

Herr Professor v. Hofmann hat sich durch die Herausgabe dieses Briefwechsels ein großes Verdienst erworben, denn es ist darin ein höchwichtiges Stück Geschichte der neueren Chemie vor unseren Augen entrollt, deren Entwicklung mit den Namen der beiden berühmten Forscher eng verknüpft ist. Er war hierzu wie kein anderer befähigt, weil er, einstmals selbst Schüler und Assistent Liebig's, beiden Männern Zeit ihres Lebens durch die Bande der Freundschaft nahe stand.

Selbst ein älterer Chemiker, der, wie es dem Schreiber dieser Zeilen vergönnt war, Liebig und Wöhler persönlich gekannt, und ihre Arbeiten fast seit ihrem Anfang vor Augen gehabt hat, empfindet beim Lesen ihrer Briefe ein Interesse ganz besonderer Art, wie es ihre Schriften und Abhandlungen an sich nicht erregen können. Denn in diesen Arbeiten sind zwar die staunenswerten Resultate, welche die Wissenschaft ihnen verdankt, der Nachwelt aufbewahrt, und zum Gemeingut aller geworden, jeder kennt sie und weiß sie zu würdigen, aber nur aus dem brieflichen Verkehr lernt man die Umstände näher kennen, unter welchen jene Arbeiten entstanden, nur auf diesem Wege erfährt man, welchen Einfluß hierbei der eine auf den anderen gehabt hat und welche Meinungsverschiedenheiten zwischen ihnen zeitweilig obgenaliet haben.

Als der briefliche Verkehr zwischen beiden Männern begann, war Liebig bereits Professor in Gießen, Wöhler jedoch Lehrer der Chemie an der durch den Oberbürgermeister v. Bärensprung gegründeten und von Klöben geleiteten Friedrichswerderschen Gewerbeschule in Berlin, von wo er später in ähnlicher Stellung nach Kassel und zuletzt als Professor nach Göttingen überiedelte.

In diese spätere Periode, in welcher das Gießener Laboratorium ein Sammelpunkt junger Chemiker aus allen Ländern wurde, fällt die Vereinigung beider zu größeren wissenschaftlichen Arbeiten, wie solche in den epochemachenden Forschungen über die Harnsäure und die Benzoyloxyverbindungen erst trat. Und diese gemeinsame Thätigkeit wurde erst unterbrochen, als Liebig seine ganze Thätigkeit auf Physiologie und Agrikultur in ihren Beziehungen zur Chemie richtete, und zu einer geistigen Bewegung auf diesen Gebieten den Anstoß gab, welche weit

über die engeren Kreise der Wissenschaft hinaus ihre Wellen schlug.

Ganz abgesehen von dem wissenschaftlichen Inhalt gibt der Briefwechsel ein klares Bild von der Persönlichkeit und dem Charakter beider Männer. Liebig, der scharfe Denker, ist lebhaft, entschieden, leicht gereizt und deshalb nicht selten im Streit mit Fachgenossen. Wöhler ist ruhig, bedächtig, versöhnend, immer zu milder Beurteilung geneigt, und nicht selten äußerst humoristisch. Und wie viele Stellen ihrer Briefe berühren nicht ihr Familienleben, ihre Ferienreisen, Liebig's spätere Stellung in München und so manches, was auch für den Nichtchemiker von Interesse ist.

Der Herausgeber, Herr v. Hofmann, hat schon früher in besonderen Dendreden das Leben und die wissenschaftliche Bedeutung seiner beiden Freunde geschildert. Nämlich in: *The Life-Work of Liebig. A discourse delivered before the Fellows of the Chemical Society of London (als Faraday Lecture for 1875) und: Zur Erinnerung an Friedr. Wöhler. In den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft von 1882.* Beide finden sich auch in der kürzlich von Herrn v. Hofmann unter dem Titel „Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde“ herausgegebenen Sammlung von Dendreden (3 Bde. Braunschweig 1888).

Berlin. Geheimerat Professor Dr. Krammelsberg.

Bernsteinsammmlung. Geschichte des Bernsteins, an Belegstücken erläutert von Dr. H. Klebs. Königsberg, Stantien & Beder. Preis 20 M.

Kaum ein anderes Mineral erregt im größeren Publikum so viel Interesse wie der Bernstein, dessen eigenartiges Vorkommen am Strande als Geschenk der See, dessen Abstammung von ausgestorbenen Bäumen und dessen Schönheit, die sich bei der Verarbeitung zeigt, allgemein fesseln. Wer aber nicht Gelegenheit hat, Museen zu besuchen, dessen persönliche Bekanntschaft mit dem Bernstein beschränkt sich wohl auf ein „recht schönes“ Stück, welches am Strande gefunden wurde, auf ein gelegenes Schaustück bei einem Händler und auf die Perlen, Cigarrenspitzen etc. Man liest von Insekten, die im Bernstein eingeschlossen vorkommen und wunderbar gut erhalten sind, aber nur wenigen Glücklichen ist es vergönnt, derartige Einschlüsse zu sehen und genau zu untersuchen. Unter solchen Verhältnissen kann es als ein überaus glücklicher Gedanke der großen Bernsteinfirma Stantien & Beder in Königsberg betrachtet werden, dem größeren Publikum eine Bernsteinammmlung anzubieten, welche für alle in Betracht kommenden Verhältnisse instructive Belegstücke enthält. In elegantem Karton verpackt enthält die Sammlung: Blaue

Erde und Kalkstein in verschiedenen Formen, wie edige Stüde, Tropfen, schalig und zapfig gekloffenen Bernstein, dann schaumigen, knochigen und buntnochigen, Halbbaßard, Wollenbaßard und Baßard, schümigen und klaren Bernstein, durch Solzmulm verunreinigten Bernstein, 12 Stüde mit eingekloffenen Käsen, Ameisen, Mäden, Fliegen, Spinnen u., endlich als Nr. 28 Gebanit. Die Stüde sind recht ansehnlich und bis auf wenige geschliffen, um die Struktur und die Einschlüsse zu zeigen. Eine Beilage aus der Feder von Dr. Klebs gibt auf 3 Druckseiten die nötigen Erklärungen, sowie Notizen über die Verwendung der einzelnen Sorten. Die Sammlung ist durch die Fiskalen der genannten Firma in Berlin, Hamburg, Frankfurt a. M., Dresden und durch die Drogenhandlung von Klebs & Co. in Königsberg zu beziehen. Wir empfehlen sie aus bester allen Freunden des Bernsteins, namentlich auch den Mineralienjammern.

Friedenau.

Dammer.

Arnold Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie zum Gebrauche bei vergleichend anatomischen und zoologischen Vorlesungen. 9., gänzlich umgearbeitete Auflage von C. D. Schmidts Handbuch der vergleichenden Anatomie. 1. Abteilung, mit 191 Abbildungen. Jena, G. Fischer. 1888. Preis 5 M.

Wenn der Verfasser sein Buch als eine „gänzlich umgearbeitete Auflage von C. D. Schmidts Handbuch“ bezeichnet, so hat er damit eine fast übergroße Begehrtheit an den Tag gelegt, denn es handelt sich dabei geradezu um ein neues Werk von zum Teil höchst origineller Anlage. Von besonderem Wert erscheinen die der vergleichend-anatomischen Betrachtung der einzelnen Tierkreise vorangestellten systematischen Uebersichten, sowie die entwicklungs-geschichtlichen Ausblicke, wodurch dem Studierenden der Medizin eine rasche Orientierung ermöglicht wird. Wie dringend notwendig aber dieselbe ist, davon weiß jeder ein Stüdchen zu singen, welcher sich die Mühe geben will, dem medizinischen Vorkursen in der Abteilung für Zoologie einmal anzuwohnen. Die Verarbeitung des Stoffes zeugt von dem praktischen Sinne des Verfassers, welcher die Bedürfnisse der Studierenden recht wohl zu würdigen weiß. Daß er in der Einleitung bezüglich allgemeiner biologischer Fragen (Anatomie und Physiologie der Zelle und Gewebe) etwas weiter ausholt als man dies von früheren Werken gewöhnt war, kann dem Buch nur zum Vorteil gereichen, warum aber dabei der ehrenwerte deutsche Name Bindschub durch „Connectivgewebe“ ersetzt werden mußte, ist nicht einzusehen. Wenn sich auch, wie oben schon erwähnt, Referent mit der Anordnung und Bearbeitung des Stoffes im allgemeinen einverstanden erklären

kann, so ist er doch der Meinung, daß die Besprechung der Protozoen etwas zu weit vorangestellt wurde. Warum wurde nicht an den Bau und die Physiologie der Zelle die Betrachtung der Geschlechtszellen, die Befruchtung und die geschlechtliche Fortpflanzung der Metazoen gleich ange-schlossen, und dann erst — nach zuvor gebotener breiterer Grundlage und unter scharfer Hervorhebung der Gegensätze — der Kreis der Protozoen abgehandelt? Auf diese Weise wären die letzteren in ein ungleich stärkeres Licht gerückt worden und es hätten sich dann Parallelen zwischen der Kopulation resp. Konjugation und der Befruchtung der Metazoen in geeigneter Weise durchführen lassen. Auch die geschlechtliche Fortpflanzung der Polyzoonkolonien würde dadurch in ihrer Darstellung gewonnen haben. Daß weder im Literaturverzeichnis noch im laufenden Text, soweit es sich um die Protozoen handelt, der Name August Gruber erwähnt wird, ist höchst bedauernd, und es ist zu hoffen, daß der Herr Verfasser in einer zweiten Auflage, welche wir für sein Buch in nicht allzuweiter Ferne gerückt sehen möchten, diese Unterlassungssünde wieder gut macht. Außer den Protozoen behandelt die 1. Abteilung des Ganzen Werkes die Coelenteraten, welche in ihren Unterabteilungen (Gastraeodae, Porifera, Cnidaria) einzeln zur Betrachtung gelangen. Mehr als die Hälfte des Buches ist der Anatomie der Würmer gewidmet, und gerade dieser Abschnitt zeichnet sich durch eine besonders lichtvolle Darstellung aus. Die zahlreichen in Zinkographie ausgeführten Abbildungen sind fast durchweg muster-gültig, wie denn die Verlagsbuchhandlung durch die Ausstattung des Werkes im allgemeinen die größte Anerkennung und den Dank des wissenschaftlichen Publikums verdient.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. R. Wiedersheim.

S. Sachmann, Die Giftschlangen Europas, beschrieben und in ihrer Lebensweise geschildert. Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung. 1888.

Europa ist nur von wenigen Giftschlangen heimge-sucht: die Halbschlange, Sandvipser, Apisvipser, Hornvipser (deren Vorkommen übrigens zweifelhaft) und die Kreuz-otter, sind die einzigen gefährlichen Schlangen Europas, von denen in Deutschland nur die Kreuzotter in Betracht kommt. Von all diesen gibt Verfasser in populärer, schlichter Darstellungsweise eine Beschreibung mit Angaben der Ver-breitung, welche nur bei der Kreuzotter an der Hand der neueren hierüber erschienenen Publikationen mehr im Einzelnen hätten geben dürfen. Angaben über Fang und Galt von Giftschlangen mögen demjenigen willkommen sein, der die immerhin besondere Liebhaberei hegt, sein Terrarium mit Giftschlangen zu bevölkern.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1889.

Allgemeines.

- Hahn, C., Illustrierte Naturgeschichte für die Volksschule 3. u. 4. Aufl. Rammstein, Benziger. M. — 50.
Hirt, F., Pflanzenbuch. Größere Ausgabe (3.). 2. Aufl. Inhalt: Pflanzen- und Tierkunde, bearbeitet von J. G. Paull und F. Stein-weller. M. — 55. Physik, Chemie und Mineralogie, bearbeitet von J. G. Paull. Breslau, Hirt. M. — 40.
Jahrbuch der Naturwissenschaften 1888—1889. Hrg. von M. Wilder-mann. Freiburg, Herder. M. — 6.
Schilling, G., Grundriß der Naturgeschichte. 1. Teil. Das Tierreich. 16. Bearbeitung besorgt von F. C. Voll. M. 3. 30.
— Dasselbe. 3. Teil. Das Mineralreich. Ausg. A. 2. Teile. 14. vollständig neue Bearbeitung von A. Wagners. Inhalt: 1. Orykto-gonie. 2. Petrographie und Geologie. Breslau, Hirt. M. 2. 70.
Schlenker, G., Ueber den naturgeschichtlichen Aufwuchsunterricht an den unteren Klassen der Gymnasien und Rezen. 1. u. II. Hefungen. Fuß. M. — 20.
Vorbereitungen und Entwurfe aus dem gesamten Unterrichtsgebiete der deutschen Volksschule. Hrg. von A. Sprochhoff. Inhalt: 16. Anthro-pologie und Zoologie von A. Sprochhoff und J. G. Paull. 19. 20. Physik, Chemie, Mineralogie und Technologie von G. Riens. W. Ahtsblau, A. Sprochhoff, R. Waeder. Breslau, Hirt. M. — 50.

Physik.

- Calgary, A., und J. N. Zeuschert, Der electromagnetische Telegraph. Umgearbeitet und ergänzt von H. Verb. 2. Aufl. Wien, Staats-drucker. M. 5.
Grüger, J., Grundzüge der Physik, mit Rücksicht auf Chemie, als Leit-faden für die mittlere physikalische Schulreife methodisch bearbeitet. 23. Aufl. Leipzig, Arnelang. M. 2. 10.
Glaser, P., Zur Methodik des physikalischen Unterrichts. Berlin, Gärner. M. 1.—.
Heuß, J., Leitfaden der Physik. 12. Aufl., bearbeitet von A. Weinert, Braunschweig, Seale. M. 1. 50.
Hübner, J., Grundzüge der Physik. Ein Lehr- und Wiederholungs-buch für Schüler mehrklassiger Volksschulen. Breslau, Morgens. M. — 50.
Lommel, G., Georg Simon Ohms wissenschaftliche Leistungen. Festschr. München, Franz. M. — 60.
Waage, W., Der trianlographische Unterricht in Ober-Tertia. Berlin, Gärner. M. 1.—.

Chemie.

- Feistler, S., Ueber die Molekulavolumina einiger Substitutionsprodukte aromatischer Kohlenwasserstoffe. Tübingen, Fuß. M. 2. —.

Freseus, C. M., und C. Gies, Chemische Analyse der Carolaquelle zu Rappoltsweiler (Oberelsaß). Weiskand, Kreidel. M. — 80.
 Gendel, D., Allgemeine Geologie. 2. Aufl. Berlin, Griebenow. M. 2.—.
 Hofmann, A. W. v., Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde. Geklamelte Gedächtnisreden. 3 Bde. Braunshweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 20.—.
 Koss, A., Ueber die Konstitution der Nitroderivate des m-Kreols. Tübingen, Fues. M. 1.20.
 Krüger, A., Ueber den Schmelzpunkt im Harn mit Beschreibung der angewandten Methoden zur Bestimmung des Gehalts an Harnstoff, Harnstoffstickstoff, des Ammoniaks und der Harnsäure. M. 1.50.
 Maier, W., Ueber die Einwirkung von molecularem Silber auf Monobromacetaldehyd. Tübingen, Fues. M. 1.60.
 Pfaff, G., Ueber p-Aethyl-a-Silbazo und einige seiner Derivate. Kiel, Giesow & v. Gelhorn. M. 2.50.
 Nau, W., Untersuchungen über ein aus Afrika stammendes Fischgift. Dorpat, Karow. M. 1.50.
 Reich, A., Zur Kenntnis des Chinolins. Tübingen, Fues. M. 1.—.
 Notzner, J., Chemie für Gewerbetreibende. Wien, Carlven. M. 6.—.
 Nijmja, A., Ein Beitrag zur Toxikologie der Pflanzensäure. Dorpat, Karow. M. 2.—.

Schaeffer, C., Die Untersuchungen der Fette, Oele, Wachsarten und der kohligen Fettprodukte unter Berücksichtigung der Handelsverhältnisse. 1. Heft. Leipzig, Baumgärtner. M. 3.—.
 Scherrenner, C., Der Harnstoff und die Entwicklung der organischen Chemie. Braunshweig, Vieweg & Sohn. M. 5.—.
 Wislizenus, J., Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekülen und ihre Bestimmung in geometrischen Isomeren ungesättigter Verbindungen. 2. Abdr. Leipzig, Hitzel. M. 4.—.

Astronomie.

Jahrbuch, Berliner astronomisches, für 1891 mit Ephemeriden der Planeten (1)–(274) für 1889. Hrg. von Leitung von F. Zietzen. Berlin, Dümmler. M. 12.—.
 Publikationen des astronomisch-physikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 19. Inhalt: Beschreibung des Heliographen von O. Köstler. Leipzig, Engelmann. M. 2.—.
 Stern-Ephemeriden für das Jahr 1891. Berlin, Dümmler. M. 6.—.

Geographie und Ethnographie.

Bericht, G., der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel für das Jahr 1887–1889. Hrg. von H. A. Meyer, G. Karsten, B. Heinen, J. Reinke, R. Brandt. 17.–19. Jahrg. 1. Heft. Berlin, Parey. M. 12.—.
 Borrich, D., Geographische Literatur, auf Wunsch der permanenten Kommission für internationale Erdmessung zusammengestellt. Berlin, Reimer. M. 10.—.
 Günther, S., Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der wirtschaftlichen Geographie. Wien, Carlven. M. — 60.
 Lotabweichungen in der Umgebung von Berlin. Veröffentlichung des königl. preuss. geodätischen Instituts. Berlin, Stanfiewitz. M. 12.—.
 Petermann, A., Mitteilungen aus J. Verhees' geographischer Anstalt. Hrg. von A. Sauer. Ergänzungsb. Nr. 23. Inhalt: Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. W. Junken Reisen in Zentralafrika. (1880–1885) II u. III. Götting, Perthes. M. 4.80.
 Pohle, R., Welche Aufgaben hat der erdunkelnde Unterricht an den höheren Lehranstalten zu erfüllen? Berlin, Gärtners. M. 1.—.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische. Hrg. von W. Dames und E. Kayser. 4. Bd. 5. Heft. Inhalt: Die Verteilerungen der jenseitigen Kreide von Königsutter im Gersgum Braunshweig. Von O. Griespenfer. Berlin, Reimer. M. 29.—.
 Ohmann, O., Mineralogisch-chemischer Kursus. Leitfaden für den Unterricht in der Mineralogie und Chemie am Gymnasium etc. Berlin, Wiedemann & Schöne. M. 1.40.
 Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, hrg. von R. Birkhoff. Neue Folge. 74. Heft. Inhalt: Erdbeben, von R. Kötter. Hamburg, Verlagssanstalt. M. — 50.

Metereologie.

Dreißbach, A., Praktische Anleitung zur Vorausbestimmung des Wetters. Paderborn, Schöningh. M. — 40.

Botanik.

Beck, J. v., Schlüssel zum Bestimmen aller in der Schweiz wild wachsenden Pflanzenarten, sowie der für ein Herbarium wichtigen Sporenpflanzen. 2. Aufl. Zürich, Meyer & Zeller. M. 1.60.
 Bollschäuer, H., Kleiner Atlas der Krankeiten und Feinde des Kornobstbaues u. des Weinbaues. 1. Hft. Frauenfeld, Huber. M. 2.—.
 Engler, A., und P. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nach ihren Stämmen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 33. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1.50.

Fiet, J., Exsiccationsflora für Schiffe, enthaltend die Phanerogamen und Kryptogamen. Breslau, Reun. M. 3.50.
 Gremli, M., Exsiccationsflora für die Schweiz. Nach der analyt. Methode bearbeitet. 6. Aufl.arau, Wid-Grillen. M. 4.60.
 Kiermer, O., Neue Beobachtungen über die Befruchtungseinrichtungen einheimischer Pflanzen. Stuttgart, Schichard & Ebner. M. 2.—.
 Mördlinger, G., Durchschnitte von 100 Holzarten. 11. Bd. Stuttgart, Gotta. M. 14.—.
 Pfeffer, W., Beitrag zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen. Leipzig, Hitzel. M. 5.—.
 Potonié, O., Elemente der Botanik. 2. Aufl. M. 2.80.
 —, Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik. Berlin, Springer. M. 6.—.
 Mohr, F., Die Morphologie der Batterien des Ohrs und des Nasenrachenraumes. Zürich, Meyer & Zeller. M. 5.—.
 Schröter, S., Tafelnflora des Alpenwanders. Zürich, Meyer & Zeller. M. 5.—.
 Verhandlungen des biologischen Vereins in Stockholm. Red.: R. Tigerstedt. 1. Bd. 1888/89. Leipzig, Vogel. Pro 1.—8. Heft. M. 5.—.
 Willkomm, W., Waldbüchlein. Ein Bademeister für Waldspaziergänger. 3. Aufl. Leipzig, Winter. M. 3.—.

Zoologie.

Bibliotheca zoologica. Originalabhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrg. von R. Reudart und G. Gyn. 3. Heft. Inhalt: Untersuchungen über semaphorische und rhythmische Modulen von G. Vanschieden. M. 24.—.
 Giner, G. H. H., Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Arten und Arten der sephalstrahligen Formen der Gattung Papilio. Jena, Fischer. M. 14.—.
 Kahl, G., Ueber die Wundheile des menschlichen Rückenmarks. Leipzig, Griebenow & Schmidt. M. 20.—.
 Kater, J., Lehrbuch der Zoologie. 2. Aufl. III–V. Breslau, Hirt. M. — 1.—.
 Kockler, A., Handbuch der Geologie des Menschen. 6. Aufl. 1. Bd. Die allgemeine Geologie und die Systeme der Haut, Knochen und Muskeln. Leipzig, Engelmann. M. 9.—.
 Wagner, R., Ueber das anatomische Verhalten der Nervenstränge, der Thymus und des Sympathicus bei Hemiphalen. Königsberg, Koch. M. 1.20.
 Warshaw, J., Beschreibung dreier Mikrocephalengehirne, nebst Studien zur Anatomie der Mikrocephalie. 1. Abt. Leipzig, Engelmann. M. 6.—.
 Marshall, W., Zoologische Vorträge. 2. Heft. Die Sprache (Pici). Leipzig, Frey. M. 1.50.
 Neumann, C., Unsere Vogelwelt im Kampfe um das Dasein. Jümenau, Schröder. M. 1.—.
 Schwab, G., Praktische Zahnheile zur Altersbestimmung der Pferde. 3. Aufl. Salzburg, Kerber. M. 1.70.
 Stoffert, A. H., Bau und Entwicklung der Schale von Emyda ceylonensis Gray. Basel, Sallmann & Bonard. M. 2.80.
 Wagner, R., Die Entstehung der Arten durch räumliche Entzerrung. Gesammelte Aufsätze. Hrg. von M. Wagner. Basel, Schwabe. M. 12.—.

Physiologie.

Arnold, J., Ueber den Kampf des menschlichen Körpers mit den Bakterien. Jena, Griebenow, Winter. M. 1.—.
 Brimmer, R., Die Bedeutung des phosphorischen Kaltes für die Ernährung, Gesundheitsverhaltung und Leistungsfähigkeit unserer Haustiere. Oerwerd, Jäfeld. M. 1.50.
 Giner, M., Experimentelle Studien über den Zeitsinn. Dorpat, Karow. M. 1.—.
 Graud, C., Ueber die zeitlichen Verhältnisse des reflektorischen und willkürlichen Willens. Königsberg, Koch. M. 1.—.
 Lud, A., Ueber Glukoseverhältnisse gesunder und kranker Nierenrinne. Dorpat, Karow. M. 1.50.
 Mantegazza, P., Die Hygiene der Klimate. Leipzig, Steffens. M. 1.—.
 Moß, A., Der Hypnotismus. Berlin, Fischer. M. 4.50.
 Münsterberg, G., Beiträge zur experimentellen Physiologie. 1. Heft. Freiburg, Mohr. M. 4.—.
 —, Gedankenübertragung. Vortrag. Freiburg, Mohr. M. — 80.

Anthropologie.

Buchan, G., Ueber prähistorische Gewerbe und Gespinste, Untersuchungen über die Bedeutung, ihre Verbreitung in der prähistor. Zeit im Bereiche des heutigen Deutschland, ihre Technik, sowie über ihre Veränderung durch Lagerung in der Erde. Kiel, Giesow & v. Gelhorn. M. 2.50.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Neue Wellenmaschinen von Professor Dr. R. Fuchs in Freiburg. Die Wellenlehre ist an und für sich keineswegs so kompliziert, daß man mehr als Tafel und Kreide brauchte, um sie zum Verständnis zu bringen. Dennoch werden seit langem immer neue Versuche gemacht, die intellektuelle Auffassung durch künstliche Bewegung materieller Punktstrahlen zu unterstützen. Im folgenden soll ein System von Wellenmaschinen beschrieben werden, das

an Einfachheit und vielseitiger Verwendbarkeit wohl von keinem älteren System übertroffen wird.

1. Die einfache Transversalwelle (Fig. 1). Man nimmt einen Rahmen von wenigstens 1 m Seitenlänge. An der vorderen Seite am innern Umfange sind in gleichen (vom Centrum aus gemessenen) Winkelabständen 16 ganz kleine Klöbchen eingesraubt. Im Centrum befindet sich ganz frei eine Scheibe mit ebenfalls 16 Klöb-

Amplitude. Wenn man keine hinreichend sichere Hand hat, um die Kreisbahn der Centrifuge zu treffen, dann kann man durch den Mittelpunkt des Rahmens eine Leiste legen, durch welche eine Achse geht, die mittels eines verstellbaren Armes und einer Kugel die Centrifuge genau im Kreise führt.

Interferenz zweier einfachen Wellen (Fig. 2). In denselben Rahmen kann man, wenn man ihn etwa 1 dm breit macht, leicht dasselbe Fadensystem in zwei Exemplaren einlegen. Man hat dann zwei Centrifugen 1 und II, und die Kugeln erscheinen in zwei Reihen hintereinander, K_1 und K_2 . Es ist gut, den beiden Kugelfreihen verschiedene Farben zu geben. Die Centrifugen bewegt man mittels einer durch einen Querbalken gehenden Achse und zwei an den beiden Enden derselben verstellbaren Armen. Je zwei korrespondierende Kugeln tragen nun eine nach unten gehende Schleife, welche durch einen Ring geht. Durch denselben Ring geht auch ein Faden, welcher aus einem Klöbchen c an der unteren Leiste des Rahmens entspringt und an seinem überhängenden Ende wieder eine andersgefärbte Kugel K_3 trägt. Wenn man dann oben beispielsweise die linke Kugel um 3 cm hebt, dann hebt sich auch die untere Kugel um 3 cm. Wenn dann die rechte Kugel um 5 cm sinkt, dann senkt sich auch die untere Kugel um 5 cm; kurz, die untere Kugel zeigt als Abweichung die algebraische Summe der Abweichungen der beiden oberen Kugeln. Das heißt aber nichts anderes, als daß die untere Kugelfreihe die Interferenzwelle der beiden oberen Kugelfreihen zeigt. Wenn man die Länge der Scheibenarme und den Winkel, den dieselben miteinander bilden, variiert, dann erhält man alle möglichen Typen der Interferenz zweier laufenden Wellen von gleicher Länge aber verschiedener Amplitude und beliebiger Verschiebung gegeneinander. Wenn man Wellen von verschiedener Länge, also auch verschiedener Schwingungsdauer interferieren lassen will, dann kompliziert sich die Führung der Centrifugen, da sie mit verschiedener Geschwindigkeit kreisen müssen. Wir wollen diese Komplikation in der vorliegenden orientierenden Abhandlung übergehen.

Elliptische Transversalschwingungen mit beliebiger Excentricität und beliebiger Lage der Achsen. Transversalschwingungen mit drehbarer Schwingungsebene (Fig. 3). Man nimmt zwei Rahmen, welche einen Winkel von etwa 40° miteinander bilden. In den linken Rahmen sind wie im vorhergehenden Apparate zwei Fadensysteme gespannt. Die Fäden des zweiten Systems (zur Centrifuge II gehörig) sind aber oben, wo die Rahmen klaffen, in den zweiten Rahmen hinübergeleitet. Die aus den beiden Oberleisten tretenden Fäden treffen sich je zwei schräg unter einem rechten Winkel, wo sie die Kugel K tragen. Die Scheiben werden wieder mittels einer Achse geführt, welche an ihren beiden Enden nach Länge und Winkel verstellbare Arme trägt. Wenn man Länge und Winkel der Arme variiert, erhält man elliptische Transversalschwingungen von beliebiger Excentricität und Achsenlage. Wenn man beispielsweise die Arme den Winkel 0° oder 180° bilden läßt und variiert nur ihre Länge, dann erhält man geradlinige Schwingungen, aber von beliebiger Lage der Schwingungsebene. Wenn man die Arme gleich lang sein läßt, aber unter einem Winkel von 90° stellt, dann erhält man kreisförmige Schwingungen. Wenn man dann die Armstellungen ver-

tauscht, dann dreht man hierdurch die Richtung der Kreisbewegung um 2c.

Polarisation des Lichtes (Zerlegung einer Welle in zwei aufeinander senkrecht schwingende Wellen (Fig. 4). Der Apparat ist nur eine kleine Abänderung des vorigen. Die ersten 16 Kugeln fungieren wie oben beschrieben. Die zweiten 16 Kugeln sind durch je zwei Kugeln in folgender Weise ersetzt. Die eine Kugel K_1 wird links vom Systemfaden getragen, rechts aber von einem Hilfsfaden h_1 von unveränderlicher Länge, welcher an der rechten Seite entspringt. Die zweite Kugel K_2 hingegen wird umgekehrt rechts vom Systemfaden getragen, links aber von einem Hilfsfaden h_2 von konstanter Länge. In der Figur sind diese beiden korrespondierenden Kugeln übereinanderliegend gezeichnet; in Wirklichkeit liegen sie in derselben Höhe. Die ersten 16 Kugeln zeigen dann die gegebene Welle, die zweiten 16 Kugelpaare hingegen liefern die beiden aufeinander senkrecht stehenden Wellenkomponenten. Es schwingt aber nicht die eine Welle vertical, die andere horizontal, sondern beide mit einer Neigung von 45° . In der Mitte, wo die Einzelkugeln in Kugelpaare übergehen, ist die Oberfläche des polarisierenden Mediums zu denken.

Wasserveile (Fig. 5). Wir haben wieder in einem Rahmen zwei Fadensysteme. Die zwei Kugelfreihen liegen aber getrennt an einer langen Leiste, wenn auch nicht vollkommen in einer Geraden. Die gleichnummerigen Fäden vereinigen sich unter einem rechten Winkel, wo sie die gemeinschaftliche Kugel tragen. Die Scheibeführung ist dieselbe, wie in den letzten Apparaten. Die Kugeln beschreiben dann je nach der Stellung der Arme der Achse Ellipsen von verschiedener Excentricität in einer Ebene.

Komposition von zwei beliebigen, beliebig im Raume gelegenen elliptischen Schwingungen (Fig. 6, 7). Drei gleich große Zahnräder A_1 , A_2 , A_3 von von wenigstens 2 dm Durchmesser werden durch das Zahnrad C_1 getrieben, während die ganz gleichen Räder B_1 , B_2 , B_3 durch das mit C_1 verbundene Rad C_2 getrieben werden. C_1 und C_2 sind auswechselbar (und folglich die Achse verstellbar), so daß man die Umlaufzeiten von A und B in ein beliebiges Verhältnis setzen kann. Jedes Rad trägt einen nach Winkel und Radius verstellbaren Arm, wie er etwa in Fig. 8 gezeichnet ist. Von dessen Armen aus gehen Fäden in wenigstens 1 m Entfernung durch sechs Klöbchen ss_1 , von dort durch sechs Klöbchenpaare c_1 , c_2 , c_3 , welche nach den Enden eines gleichseitigen Dreiecks von 2—3 m Seitenlänge in die Zimmerdecke geschraubt sind (Fig. 7). Von diesen Klöbchen aus gehen die Fäden durch Ringe r_1 , r_2 , r_3 und vereinigen sich. Von diesen Ringen aus gehen drei Fäden c_1 , c_2 , c_3 , welche sich rechtwinklig treffen und die Kugel K tragen. Die Klöbchenpaare müßten etwas auseinandergerückt sein, sonst verzwirren sich die Fäden. Wenn man die Fäden b festhält (etwa um einen Nagel schlingt) und nur die Fäden a spielen läßt, indem man die Are von C_1 , C_2 dreht, dann beschreibt K eine Ellipse. Durch geeignete Wahl der Armstellungen an den A-Rädern kann man dieser Ellipse eine beliebige Lage, beliebige Größe und beliebige Excentricität von 0 bis 1 geben. Eine zweite beliebige Ellipse liefern die B-Räder. Läßt man alle sechs Fäden spielen, dann zeigt K die Summe der beiden Ellipsen.

Verkehr.

Fragen und Anregungen.

Herr A. C. Brün. Denken wir uns vor allem die hindernde Wirkung auf die Erde fort, so wird ein fahrender (d. h. ein mit der nötigen lebendigen Kraft versehener) Eisenbahnzug, wenn man von der Durchbiegung der Schienen absteht, natürlich nicht auf die Erde wirken; denn sämtliche von der Maschine geleistete Arbeit wird durch die gleitende Reibung in den Achsen 2c, sowie durch die rol-

lende auf den Schienen verbraucht und so in Wärme umgewandelt. Sobald wir jedoch nun den Luftwiderstand in Betracht ziehen, sehen wir, daß der Zug einen Druck nach rückwärts erhält, der sich natürlich auch auf die Schienen und so auf die Erde erstreckt und dieselbe entgegengesetzt der Zugrichtung zu drehen sucht. Allerdings wird nun auch die umgebende Luft durch den Zug in Bewegung gesetzt und wirkt so in der Richtung des Zuges drehend auf die Erde, jedoch ist diese Kraft geringer, da ein großer Teil

durch Reibung unter sich und an dem Erdkörper in Wärme umgewandelt wird. Man kommt so zu dem Schluß: daß der Zug allerdings bei seiner Fahrt von West nach Ost hemmend auf die Erdrotation wirkt, in entgegengesetzter Richtung natürlich fördernd. Ganz andere Verhältnisse wirken bei der Ansahrt und beim Bremsen, weil hierbei die Masse des Zuges in Bewegung gesetzt werden muß, und hierdurch die Erde eine entschieden entgegengesetzte, resp. gleichgerichtete (jedoch dann kleinere) Drehung erhält. Dasselbe trifft natürlich auch beim Schiffe zu. Ein außerirdischer Standpunkt ist hierzu nicht nötig, denn schon das Heben einer gewissen Masse wirkt hemmend auf die Erde, weil dieselbe ein größeres Trägheitsmoment erhält. —

Im Februarheft befindet sich eine Beurteilung eines Veranschaulichungsbeispiels der Erdrotation, welches Prof. Schmidt, Stuttgart, angegeben habe. Hierzu ist zu bemerken, daß das Schwungrad genau so wie der Pendel das Bestreben hat, in einer Ebene zu verharren (Kreis). Natürlich würde auch hier, wie bei dem Foucault'schen Versuch, durch die Luft und Steifigkeit des Aufhängebalkens (ev. die Trägheit der Schneiden der carbanischen Aufhängung) ein Zurückbleiben (durch die Reibung am Wasser) hinter dem theoretischen Werte stattfinden, welche Differenz man jedoch im Verhältnis zur scheinbaren Drehung durch genügend rasche Rotation des Schwungrades beliebig klein machen könnte.

Dresden.

Thiele.

Herrn M. C. Brunn. Wenn ein Eisenbahnzug mit konstanter Geschwindigkeit von West nach Ost fährt, also eine konstante Umdrehungsgeschwindigkeit größer als die normale Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde besitzt, dann wird gleichzeitig für die ganze Dauer der Eisenbahnfahrt die Erde eine konstante Umdrehungsgeschwindigkeit kleiner als die normale Umdrehungsgeschwindigkeit besitzen. Wenn der Zug stehen bleibt, dann erhält die Erde ihre normale Umdrehungsgeschwindigkeit wieder zurück. Durch diese Fahrt ist der Zug seiner Zeit vorgeeilt, wie ja allgemein bekannt ist; die Erde aber ist gleichzeitig in der Zeit zurückgeworfen, sie hat sich verspätet, wenn auch um eine unendlich kleine Zeit. Es existiert auch ein Apparat (ich glaube von Waltenhofen), welcher diese überraschenden Konsequenzen des Prinzips der Erhaltung der Flächenegeschwindigkeit demonstriert. Wenn diese Reaktion des Zuges nicht bestünde, könnte man ja der Erde eine beliebige Umdrehungsgeschwindigkeit geben, d. h. den Tag beliebig kurz machen. Man brauchte nur (praktische Absurditäten sind in der Mathematik erlaubt) die ganze Masse der Erde mit Ausnahme einer dünnen Oberfläche zu Lokomotiven zu verarbeiten und diese auf der übrig gebliebenen Haut schnell nach Osten fahren zu lassen.

Das Beispiel mit dem Schiffe ist nicht richtig entwickelt. Wenn ein Schiff im widerstandlosen Weltraum seiner Trägheit folgend mit konstanter Geschwindigkeit geradlinig dahinschwelbe, und der Steuermann ginge vom Hinterteil nach dem Vordertheil, dann würde so lange, als der Steuermann geht, d. h. vermehrte absolute Geschwindigkeit besitzt, das Schiff verminderte Geschwindigkeit zeigen. Nur der Schwerpunkt des Systems Steuermann-Schiff würde sich mit unverminderter Geschwindigkeit bewegen, während der Schwerpunkt des Steuermanns vergrößerte, der des Schiffes verminderte Geschwindigkeit zeigt. Das ist ja der Sinn des bekannten Satzes, daß durch innere Kräfte die Geschwindigkeit des System'schwerpunktes nicht verändert wird. Sobald der Steuermann stehen bleibt, erhält das Schiff seine ursprüngliche Geschwindigkeit zurück; er ist aber definitiv vorgeeilt, d. h. befindet sich absolut weiter vorn, als wenn er hinten stehen geblieben wäre (erreicht ein eventuelles Ufer früher), während das Schiff definitiv zurückgeworfen ist, (d. h. ein eventuelles Ufer um einen Moment später erreicht, als wenn der Steuermann stehen geblieben wäre).

Preßburg.

Professor R. Fuchs.

Frage 6. Wenn man eine Flüssigkeit im Strahl in eine andere fallen läßt, so verprigen kleine Tropfen. Woraus bestehen diese, aus einer der beiden Flüssigkeiten und aus welcher, oder aus einer Mischung beider?

Antwort. Die Frage nach dem Ursprung der Tröpfchen, welche aufspringen, wenn ein Flüssigkeitsstrahl in einen Flüssigkeitspiegel fällt, ist wohl hauptsächlich mit Rücksicht auf Wasser gestellt. Für diesen Fall ist es leicht, ein qualitatives Resultat zu erzielen.

1. Einen Strahl von reinem Wasser läßt man aus einem hochgestellten Gefäß in ein großes Becken fallen, dessen Wasser man mit Schwefelsäure schwach angesäuert hat. Sodann belegt man die Unterseite eines Brettes mit nassem, blauem Lackmuspapier und setzt dasselbe den aufspringenden Tröpfchen aus. Die Tröpfchen röten dann, soweit man mit dem Auge urteilen kann, das Lackmuspapier ebenso schnell und ebenso energisch, wie wenn man das Papier mit direkt dem Becken entnommenem Wasser besprengt. Hieraus folgt, daß die aufspringenden Tröpfchen wenigstens zum größten Teile dem Becken, und nicht dem Strahle entstammen.

2. Man läßt einen Strahl von Wasser, das man mit Schwefelsäure angesäuert hat, in ein großes Becken mit reinem Wasser, das man fortwährend umrührt, einfallen, und fängt die aufspringenden Tröpfchen abwärts mit geläutertem feuchtem Lackmuspapier auf. Die Tröpfchen wirken dann sehr schwach rötend, woraus folgt, daß sie von der Flüssigkeit des Strahles nur sehr wenig enthalten können.

3. Man läßt einen Strahl gesäuerten Wassers in ein kleineres Becken fallen, in dessen Wasser man etwas Ammoniak gegossen hat. Der Strahl bleibt dann immer gleich sauer; aber das Wasser im Becken fließt bald über, und hierdurch, sowie durch die einfallende Schwefelsäure wird der Gehalt an freiem Ammoniak immer kleiner. Wenn man nun die Tröpfchen mit gerötetem Lackmuspapier untersucht, dann findet man, daß die Tröpfchen augencheinlich etwa ebenso lange klärend wirken, wie Tröpfchen, die man etwa mittels eines Glasstäbchens direkt dem Becken entnommen hat. Hieraus folgt abermals, daß die fraglichen Tröpfchen mindestens zum größten Teile aus der Flüssigkeit des Beckens bestehen.

Wir hoffen, bei späterer Gelegenheit erschöpfendere Daten über diese Erscheinung mittheilen zu können.

Preßburg.

Professor R. Fuchs.

Schwungrad. Im Februarheft des Humboldt bezweifelt Dr. Ludwig die Behauptung, daß ein Schwungrad auf einem Floße die Foucault'sche Drehung zeigen würde, indem er vermutet, daß das Schwungrad eine mit der Erde harmonisierende Trägheitsbewegung besitzt, wie das Wasser in einem Schiffe. Dr. Ludwig irrt wohl. Einem Schwungrade, welches sich um eine horizontale Achse dreht, kann man keine Drehungsgeschwindigkeit um eine vertikale Achse aufzwingen, die es vermöge seiner Trägheit beibehalten würde. Der Widerstand, den es jeder solchen Drehung entgegensetzt, ist ja die frappanteste Erscheinung des Foucault'schen Kreisels. Der Versuch würde sich aber auch ohne einen Mann und einen Leich in Laboratorium machen lassen, wenn man in ein Schiff auf ein Floß einen kleinen Elektromotor samt Batterie oder eine kleine Schuldampfmachine stellt.

Preßburg.

Professor R. Fuchs.

Frage 7. Pallas macht in seinen Reisebeschreibungen die Temperaturangaben nach dem heute gänzlich vergesenen Delisle'schen Thermometer und setzt dessen offenbar absonderliche Konstruktion als bekannt voraus. Sehr wichtige Stellen werden hierdurch unverstänlich. Wie ist die Scala des Delisle'schen Thermometers eingetheilt?


Frage 8. Man sagt, ein fallender Körper sei leichter als ein ruhig aufliegender, ein Mann in einem niedergehenden Aufzugsstörbe drücke mit seiner Sohle den Boden des Korbes schwächer, als wenn der Korb ruht, oder der niedergehende Korb spanne das Seil schwächer als der ruhig hängende Korb. Wie verhält sich die Sache?

MUMBOLDT.

Ueber das Grenzgebiet zwischen Electricität und Optik.

von
Direktor Dr. J. G. Wallentin in Troppau.

II.

in Versuch, auf theoretischem Wege den Zusammenhang zwischen Electricität und Licht zu erörtern, ist von Maxwell in dessen „elektromagnetischer Lichttheorie“ gemacht worden. Nach Maxwell sind die Erscheinungen der Gravitation der magnetischen und elektrischen Kräfte durch ein zwischen den aufeinanderwirkenden Körpern befindliches Medium, das wahrscheinlich der Lichtäther ist, verursacht. Schon Faraday hatte diese Ansicht ausgesprochen und das Zwischenmedium mit einem zusammengepreßten Stabe oder einem gespannten Seile verglichen; es soll dieses Zwischenmedium, etwa die isolierende Substanz einer Leidner Flasche, in einem Zustande mechanischer elektrischer Spannung sein. Durch eine äußere Kraft werden in einem Dielektrikum analog wie in einem Magneten die Elemente polarisiert, und es hört dieser Polarisationszustand auf, sobald die Scheidungskraft aufhört. Die Polarisation besteht in einer elektrischen Verschiebung in dem betreffenden Elemente, welche die Richtung der scheidenden Kraft hat. Maxwell nennt das Verhältnis der letzteren zur entsprechenden Verschiebung den „Coefficient der elektrischen Elasticität“ in dem betrachteten Medium. Die Folge der elektrischen Verschiebungen ist ein elektrischer Strom. — Aus der Maxwell'schen Theorie folgt, daß die elektromagnetische Induktion durch Deformationen oder Schwingungen desselben Aethers, welcher die Lichtschwingungen erzeugt, räumlich fortgepflanzt wird oder daß Licht selbst eine elektromagnetische Störung ist. Die erste Ähnlichkeit zwischen den Arten der Fortpflanzung des Lichtes und der elektromagnetischen Induktion ist die, daß — wie mathematisch auf Grund der von Maxwell aufgestellten Gleichungen gezeigt wird — in beiden Fällen die Störung unter rechten Winkeln zur Richtung der Fortpflanzung stattfindet. Die Richtungen der magnetischen sowohl als auch der elektrischen Störungen befinden sich ebenso unter rechten

Winkeln zu den Kraftlinien, wie die Lichtschwingungen zum Strahle. Die nächste Frage war die, ob die Geschwindigkeiten der Fortpflanzung des Lichtes und der elektromagnetischen Induktion identisch sind. Cornu hat im Jahre 1874 die Geschwindigkeit des Lichtes per Sekunde im Maximum zu $3,004 \times 10^{10}$ cm bestimmt, was für den luftgefüllten Raum $3,0031 \times 10^{10}$ cm gibt; nach G. Forbes beträgt die Geschwindigkeit des roten Lichtes $2,9826 \times 10^{10}$ cm. Andererseits lieferten die neuesten Bestimmungen des Verhältnisses der elektrostatischen und elektromagnetischen Einheit für die Geschwindigkeit der elektromagnetischen Induktion die sehr nahe Zahl $2,9857 \times 10^{10}$ cm. Dieses Verhältnis besitz die Dimension einer Geschwindigkeit und zwar ist dies jene Geschwindigkeit, mit welcher sich zwei Electricitätsteilchen nebeneinander bewegen müssen, damit die von ihnen hervorgerufene (durch Rowlands Versuche gefundene) elektrodynamische Anziehung gerade der zwischen ihnen stattfindenden elektrostatischen Abstoßung gleichkomme. Es ist also die Geschwindigkeit des Lichtes in Luft und die Geschwindigkeit der elektromagnetischen Induktion fast gleich.

Aus der elektromagnetischen Theorie des Lichtes folgt noch das bemerkenswerte Resultat, daß das specifische Induktionsvermögen oder die Dielektricitätskonstante eines dielektrischen Körpers im Verhältnisse zur Dielektricitätskonstante der Luft gleich dem Quadrate des auf Luft bezogenen Brechungsindex dieser Substanz ist. Zum Begriffe der Dielektricitätskonstante gelangt man auf folgende Weise: Ein Kondensator, zwischen dessen Bewegungen ein dielektrischer fester oder flüssiger Körper sich befindet, nimmt unter bestimmten Bedingungen eine gewisse Electricitätsmenge auf; derselbe Kondensator würde mit Luft zwischen seinen Belegungen weniger Electricität aufzunehmen haben, damit die Potentialdifferenz seiner Belegungen dieselbe wie im ersten

Kondensator wäre. Die Kapazität oder Aufnahmefähigkeit eines Kondensators mit einem festen oder flüssigen Dielektrikum als Zwischenstoff ist daher bedeutender als jene eines Luftkondensators von denselben Dimensionen und derselben Beschaffenheit. Die Zahl, mit welcher man die Kapazität eines Luftkondensators multiplizieren muß, um jene desselben Kondensators, der mit dem Dielektrikum erfüllt ist, zu erhalten, wird nun nach Faraday das spezifische Induktionsvermögen des dielektrischen Körpers genannt. Durch ausgezeichnete Experimentalforschungen, welche von Cavendish begonnen worden, wurde die Dielektricitätskonstante verschiedener Dielektrika bestimmt. Die Brechungsponenten dieser Substanzen konnten nach verschiedenen Methoden mit großer Genauigkeit angegeben werden, und so war es möglich, das oben angegebene Ergebnis der Theorie zu bestätigen. Selbstverständlich muß auf die Farbenzerstreuung der brechenden Medien Rücksicht genommen werden. Es ist bekannt, daß der Brechungsindex sich mit der Wellenlänge des Lichtes ändert, und es ist daher angezeigt, jenen Wert des Brechungsponenten in Erwägung zu ziehen, welcher der größten Wellenlänge entspricht. Bei Paraffin — um ein Beispiel dieser Art zu geben — variieren die Brechungsponenten der äußersten Lichtstrahlen von 1,43 bis 1,45; die Quadratwurzel aus dem spezifischen Induktionsvermögen dieses Körpers ist 1,51, also nicht sehr viel von dem Brechungsindex desselben verschieden. Es ist bei derartigen Vergleichen auch zu erwägen, daß die nicht einfache Bestimmung der Dielektricitätskonstanten viele Fehlerquellen in sich birgt. Nicht immer ist die Uebereinstimmung zwischen dem Experimente und dem theoretisch vorhergesagten Ergebnisse eine so gute, wie in dem oben angegebenen Falle; meist findet man den Wert der Dielektricitätskonstante etwas größer, als das Quadrat des Brechungsponenten. Für Gase, als Dielektrika angewendet, hat sich aus den Versuchen Boltzmanns eine große Uebereinstimmung der Dielektricitätskonstanten und dem Quadrate des Brechungsponenten ergeben; bei den Gasen ist die Brechung geringer, und es kann in denselben die Farbenzerstreuung vernachlässigt werden. Es wurden auch Körper untersucht, die in verschiedenen Richtungen verschiedene Elastizitätsverhältnisse darbieten und demzufolge in diesen Richtungen verschiedene Brechungsindices besitzen müssen. Als einen solchen Körper wählte Professor Boltzmann eine Kugel aus kristallinischem Schwefel und fand nach einer sehr ingenüösen Methode die Dielektricitätskonstanten des Schwefels in den drei Hauptrichtungen: 4,773, 3,970, 3,811. Nach der oben aufgestellten Beziehung wurden die Dielektricitätskonstanten in den oben angegebenen drei Hauptrichtungen berechnet und für dieselben die Werte: 4,596, 3,886, 3,591 gefunden; man erkennt leicht, daß der Unterschied der berechneten und beobachteten Werte kein erheblicher ist. Außer dem oben bezeichneten Umstande der Schwierigkeit der Bestimmung der Dielektricitätskonstanten muß auch noch darauf aufmerk-

sam gemacht werden, daß nach mehreren Versuchen die Dielektricitätskonstante in bemerkenswerter Weise eine Verminderung erfährt, wenn die Elektrisierung länger andauert. Es ist, wie von Mascart in treffender Weise bemerkt wird, nun „die Periode der elektrischen Schwingungen, welche man zur Erklärung der Lichterscheinungen annehmen muß, ganz außer Verhältnis mit dem kleinsten Zeitintervalle, welches man in den Versuchen bei der Bestimmung der Dielektricitätskonstanten anwenden kann“. — Unter allen Umständen kann man diese Versuche als eine hübsche Bestätigung der elektromagnetischen Lichttheorie betrachten.

Die Erörterung der aus der elektromagnetischen Theorie des Lichtes entwickelten Gleichungen liefert auch das merkwürdige Resultat, daß ein Lichtstrahl in einem Medium einen Druck parallel zur Fortpflanzungsrichtung ausübt, und daß demzufolge eine sehr leicht bewegliche, etwa drehbare Metallplatte, welche in den Gang der Lichtstrahlen gestellt wird, eine Repulsion erfahren wird. Vielleicht hat man wenigstens zum Teile in diesem Effekte der Lichtstrahlen eine Erklärung für die Bewegung der Radiometer.

Eine weitere Konsequenz der elektromagnetischen Lichttheorie ist die, daß in verschiedenen Medien die Absorption des Lichtes zunehmen muß, wenn die elektrische Leitungsfähigkeit der betreffenden Körper zunimmt. Die Metalle sind nun tatsächlich in dideren Schichten opak und ausgezeichnete Elektricitätsleiter. Allerdings darf man diese Relation nicht als vollkommen genau ansehen, denn man weiß, daß gewisse Metalle, z. B. Gold, in sehr geringer Dide durchsichtig sind und daß umgekehrt mehrere Dielektrika Undurchsichtigkeit besitzen. Eine Bestätigung des theoretisch vorhergesagten Resultates ist die von Sylvanus Thompson gemachte Beobachtung, daß bei mehreren Kristallen, welche die Elektricität in einer Richtung besser leiten als in einer anderen, die Undurchdringlichkeit für Licht demzufolge eine verschiedene ist. Die Versuche wurden mit Turmalinkristallen gemacht; farbige Sorten derselben leiten die Elektricität rechtwinkelig zur Längsachse des Kristalles besser, als in dieser selbst. Diese Turmalinkristalle sind für Licht, welches in der Kristallachse sich fortpflanzt, weitläufig undurchsichtiger, als für Licht, welches rechtwinkelig zur Längsachse des Kristalles sich fortpflanzt. Wenn die Lichtstrahlen senkrecht zur Achse des Kristalles gehen, werden die Oscillationen senkrecht zur Achse stärker absorbiert, als jene, welche parallel zur Achse sind, und daraus folgt, daß das durchgehende Licht polarisiertes Licht ist.

Auch die oben ausführlich erörterte magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes wird von Maxwell durch seine elektromagnetische Theorie und zwar durch „Molekularwirbel“ erklärt. Es scheint übrigens, daß diese Erscheinungen mit einer von Hall entdeckten Thatsache im engsten Zusammenhange stehen. Läßt man einen kräftigen Magnet auf einen Strom wirken, welcher in einem sehr dünnen Metallstreifen fließt, so sind die Linien gleichen Potentials, wie

Hall gezeigt hat, nicht mehr rechtwinkelig zu den Strombahnen oder Stromlinien. Schneidet man aus einem sehr dünnen Goldblatte etwa ein Kreuz und verbindet die horizontal gestellten Enden desselben z. B. mit den Polen einer Batterie, die Enden des vertikalen Kreuztheiles mit einem Galvanometer, so kann man leicht bewirken, daß kein Teil des Stromes durch das Galvanometer fließt. Bringt man diesen Leiter in ein sehr intensives magnetisches Feld, so daß dessen Kraftlinien perpendicular zur Ebene des Kreuzes sind, so zeigt eine permanente Ablenkung der Galvanometernadel an, daß das Galvanometer von einem konstanten Strome durchfloss wird. Bei gleichbleibender Richtung des Batteriestromes und gleichbleibender Richtung der magnetischen Kraftlinien ist der in dem Blatte entstehende Strom, wenn dieses Blatt aus Gold, Silber, Platin oder Zinn ist, von derselben Richtung; ist hingegen das Blatt aus dünnem Eisen, so erfährt der Strom unter denselben Bedingungen eine Umkehrung seiner Richtung. Wird die Dicke des Blättchens vergrößert, so hört die Wirkung auf, merklich zu sein. Es ist der Coefficient der transversalen Verschiebung der Stromlinien, welche das magnetische Feld erzeugt, bei Gold schwach positiv, bei Wismut stark positiv, hingegen bei Eisen negativ. Das Phänomen von Hall würde auch darthun, daß entgegen der allgemein angenommenen Meinung, in den elektromagnetischen Erscheinungen die Wirkung sich nicht nur auf die Stromleiter, sondern auch auf die Ströme selbst erstreckt. Jedenfalls ist aus der erörterten Thatsache zu ersehen, daß ein magnetisches Feld im stationären Zustande eine elektromotorische Kraft entwickelt, welche Electricität im Sinne der elektromagnetischen Wirkung fortzuführen strebt. Daß bei Eisen der Strom die entgegenge setzte Richtung annimmt, ist dem Umstande zuzuschreiben, daß zufolge der Magnetisierung im Inneren einer Eisenplatte der Sinn der Kraftlinien und die Richtung der elektromagnetischen Kraft ihre Zeichen gewechselt haben.

Zum Schlusse der vorliegenden Abhandlung mögen noch einige neu entdeckte Thatsachen der Elektrooptik in Kürze Erwähnung finden: Die von Becquerel gegen die Mitte unseres Jahrhunderts gefundene Erscheinung, daß zwei mit frischem Silberchlorür überzogene Silberplatten, die in Wasser gestellt und mit einem Galvanometer verbunden werden, einen Strom anzeigen, wenn die eine der beiden Platten von Licht bestrahlt wird, wobei diese als negativer Pol fungiert, ist in den letzten Jahren vielfach beobachtet worden und zeigt den Einfluß des Lichtes auf die Molekularconstitution der Körper, welche von demselben getroffen werden, ebenso an, wie die Versuche mit Selen, Tellurium und Kohle, welche Substanzen für das Licht empfindlich sind und unter dem Einflusse des letzteren ihren Leitungswiderstand ändern. Die speciellen von Smith und Adams gemachten Versuche mit krytallinischem Selen, welche darthun, daß die Aenderung des elektrischen Widerstandes der Quadratwurzel aus der Lichtintensität der Lichtquelle

direkt proportional ist, sind bekannt, ebenso der auf dieser Thatsache gegründete Apparat, das Photophon, mittels dessen die Uebertragung von Schallwellen in die Ferne durch eine bestrahlte Selenzelle und ein mit derselben verbundenes Telephon ermöglicht wird. Vor ganz kurzer Zeit hat N. Sefesku in Petersburg und unabhängig von demselben S. Kalischer im physikalischen Institute zu Berlin bemerkenswerthe Versuche mit der Selenzelle vorgenommen. Kalischer konstruirte Selenzellen, in welchen das Licht eine elektromotorische Kraft hervorrief; zu diesem Zwecke mußte das Selen auf 190° — 195° erhitzt, etwa eine halbe Stunde auf dieser Temperatur erhalten werden, dann mußte eine allmähliche Abkühlung erfolgen; öfters zeigte eine Wiederholung dieses Vorganges den gewünschten Erfolg. Es zeigte sich, daß die elektromotorische Erregbarkeit einer solchen Zelle mit dem (bedeutenden) Widerstande derselben Hand in Hand geht. Zur Erzeugung einer elektromotorischen Kraft der Zelle mußte eine starke Lichtquelle in Anwendung gebracht werden. Sowohl Zellen mit Elektroden aus Drähten verschiedener als auch gleicher Substanz waren erregbar, letztere allerdings weniger. Kalischer ist der Meinung, daß die gemachten Beobachtungen mit der Hypothese Siemens von einer metallischen Modifikation des Selens stimmen. — Noch eine andere Eigenschaft des Selens wurde bei diesen Versuchen gefunden. Wenn die im zerstreuten Tageslichte befindliche Selenzelle, deren Elektroden Kupferdrähte bildeten, durch intensives Licht beleuchtet wurde, so entstand ein starker Galvanometerauschlag, welcher die Verringerung des Widerstandes anzeigte; dieser Ausschlag kehrte sich bald um und nach Abblendung der Lichtquelle ging der Lichtfleck weit über die ursprüngliche Nüchelage hinaus. Es war somit die Selenzelle nun schlechter leitend geworden als vor der Einwirkung des Lichtes. Kalischer, der alle Vorsicht gebrauchte, um die Wärmestrahlen abzuhalten, bezeichnet diese Erscheinung als eine Nachwirkung des Lichtes; es brauchen die unter dem Einflusse des Lichtes affizierten Selenmoleküle nach Aufhören des Lichtes noch eine Zeit, um die Gleichgewichtslage einzunehmen. Die Versuche deuteten Kalischer an, daß es für die Dauer der Belichtung eine Grenze gibt, jenseits welcher hierdurch eine dauernde Verbesserung der Leitungsfähigkeit bewirkt wird. Die Erscheinung der Nachwirkung im Selen ist unabhängig von der Stromrichtung. Immer stellte sich heraus, daß starkes Licht eine augenblickliche Abnahme des Widerstandes bewirkte, daß ferner unmittelbar darauf, wenn auch die Einwirkung des Lichtes fortbauerte, der Widerstand zunahm und erst in der Dunkelheit seinen anfänglichen Wert erreichte; es erfolgte auch die Rückkehr in die anfängliche Lage nicht sogleich nach Abblendung des Lichtes, sondern es schlug die Nadel noch sehr kurze Zeit in derselben Richtung aus, bevor sie umkehrte. Es ist also dies eine der oben beschriebenen Lichtnachwirkung entgegengesetzte. Es ist zu bemerken, daß nur einige Selenzellen, welche Kalischer in der

angegebenen Weise konstruierte, das mitgeteilte Verhalten zeigten, und es wäre weiter zu untersuchen, ob die Beschaffenheit der Elektroden dieses eigentümliche Verhalten des Selen beeinflusst.

Sehr merkwürdig ist eine von Nighi 1888 gemachte Entdeckung: Eine vertikale Messingstange wird parallel und dicht vor ein Drahtnetz gestellt und beide mit den Quadrantenpaaren eines Elektrometers verbunden, deren Nadel elektrisch geladen ist. Das Drahtnetz ist permanent zur Erde abgeleitet; wird dies für einen Augenblick mit der Scheibe gethan, so dann dieselbe von Magnesium- oder elektrischem Lichte, überhaupt von ultravioletten Strahlen, getroffen, so schlägt die Elektrometernadel aus; Nighi nennt eine derartige Kombination wie z. B. Zinkstange und Messingdrahtnetz, ein photoelektrisches Element; er verbindet mehrere derart, daß er das isolierte Netz des ersten Elementes mit der Platte des zweiten u. s. w. vereinigt. Auch dann, wenn kein Netz angewendet war, sondern nur eine vorher zur Erde abgeleitete, dann mit dem Elektrometer verbundene Metallplatte bestrahlt wurde, zeigt sich ein langsam zunehmender positiver Ausschlag. Ist die Metallscheibe mit kristallinischem Selen bedeckt, so ist es negativer als Retortenglas und kann mit anderen Metallen photoelektrische Elemente bilden.

Es ist auch von Fritts in New York der Einfluß der Lichtstrahlung auf Selen dargelegt worden; er zeigte durch sehr subtile Versuche, daß in einer Selenplatte, durch die einmal ein Strom gegangen ist, unter der Lichteinwirkung ein neuer photoelektrischer Strom erreicht werden kann; dunkle Wärmestrahlen wirkten nicht stromerregend. — Dem Selen chemisch sehr ähnlich ist der Schwefel; Bidwell hat die Einwirkung des Lichtes auf die elektrische Leitungsfähigkeit dünner Schwefelplatten untersucht: Er breitete auf einer Kupferplatte eine dünne Schicht Schwefelkupfer aus und befestigte auf dem Schwefelkupfer eine Schicht Schwefelsilber. Die Elektroden bestanden aus Silberdrähten, welche auf das Kupfer aufgelötet und mit den Schwefelmetalen bedeckt wurden; das Element, in den Stromkreis einer galvanischen Batterie und eines Galvanometers gebracht, wurden mit Magnesiumlicht beleuchtet, und es zeigte sich nun ein bedeutenderer Ausschlag der Galvanometernadel.

Die Herstellung feiner Selenzellen wurde von Edlund sehr vervollkommen: er schmilzt das Selen auf einer Metallplatte, mit der es sich chemisch verbindet, so daß die Dicke der Selensticht kaum 0,03 mm beträgt. Auf diese Schicht wird Schamgolds aufgebracht und dieses den Sonnenstrahlen ausgesetzt, welche in das Selen eindringen. Es entsteht dadurch ein photoelektrischer Strom, welcher in der Richtung der durch das Selen gehenden Lichtstrahlen verläuft. Merkwürdig verhielt sich der Widerstand einer solchen Selenzelle gegen einen durchgehenden Strom; ersterer ist von der Stromrichtung abhängig und kann beim Durchgange des Stromes vom Gold zum Selen zwanzigmal so groß werden als in der entgegengesetzten Richtung.

Eine Beziehung zwischen dem Magnetismus und dem Lichte wurde von Hertz wahrgenommen: Durch magnetische Kräfte zeigte sich eine Verbreiterung der gelben Linie im Spektrum des Natriums, und es erschien in der Mitte der hellen breiten eine dunkle Linie. Die rote Linie des Kaliums, ebenso die rote und rotgelbe des Lithiums, die grüne Linie des Thalliums zeigten analoge Erscheinungen. Man brachte in den ersten Versuchen die Natriumflamme zwischen die Polstühle eines Elektromagneten.

Zum Schlusse der vorliegenden Abhandlung sei noch einer Relation zwischen Elektrizität und Licht gedacht, welche von H. Hertz vor ganz kurzer Zeit gefunden wurde: Der Strom von 6 Bunsenschen Elementen wurde durch zwei Induktoren geleitet; die entstehenden Induktionsströme wurden durch das Ueberspringen von Funken zwischen zwei Metallstäben in dem einen Induktionsapparate, zwischen den Riegeln eines Nieschen Funkenmikrometers in dem anderen ersichtlich. Werden die letzteren auf die Maximalschlagweite eingestellt, so zeigt sich dieselbe bedeutender, wenn die Funken einander sehr nahe sind, als wenn dieselben voneinander entfernt werden. Der Funke zwischen den Metallstäben wird von Hertz als der aktive, der andere als der passive bezeichnet. Wird ein Schirm zwischen die beiden Funken gestellt, so hört die Einwirkung der beiden Funken aufeinander auf; eine Oeffnung im Schirme bewirkt wieder die Erscheinung, Schirme von verschiedener Beschaffenheit erweisen sich verschieden wirksam. Es werden durchwegs von dem Funken die Geseze der Lichtbewegung befolgt. Metalle erscheinen unurchlässig, Steinsalz und Kalkspat teilweise durchlässig, Bergkristall und Gips vollständig; ebenso Wasser, während Aether und Alkohol weniger durchlässig, Benzol ganz unurchlässig ist. Auch Gase wurden auf diese Eigenschaft als Schirme untersucht. Die Wirkung des aktiven Funkens konnte an glatten Flächen eine Reflexion, ebenso eine Brechung erfahren. Es zeigte sich aus diesen und anderen Beobachtungen, deren Beschreibung uns zu weit führen würde, daß die erwähnte Wirkung von den ultravioletten Strahlen erzeugt wird, die vom aktiven Funken ausgehen. Diese Ansicht wurde auch dadurch bestätigt, daß statt des aktiven Funkens verschiedene Lichtquellen, welche viele ultraviolette Strahlen besitzen, z. B. das Licht des elektrischen Bogens und des verbrennenden Magnesiums, dieselbe Wirkung auf den passiven Funken ausübten, während Lichtquellen, in denen diese Strahlen in der Minderheit vorkommen, z. B. Sonnenlicht, Phosphorlicht, diese Wirkung nicht hervorriefen.

Wir haben im vorstehenden nur die wesentlichsten älteren und neuesten Versuche der Elektrooptik berücksichtigt; es ist aus denselben die Vermutung, daß der Aether, durch dessen Vibrationen die Lichterscheinungen entstehen, auch als der Träger der elektrischen Phänomene betrachtet werden müsse, hervorgegangen, und neuere Versuche über diesen Gegenstand werden dazu beitragen, die beiden physikalischen Disziplinen einmal von einem einheitlichen Gesichtspunkte zu betrachten.

Physiologie des Gerbstoffs.

Von

Professor Dr. Robert Sachse in Leipzig.

Nur über wenige Punkte in der Pflanzenphysiologie gehen die Ansichten so weit auseinander, wie über die Bedeutung des Gerbstoffs. Es hat dies zum Teil seinen Grund in dem getrennten Vorgehen der an der Frage beteiligten Kreise. Während die Gerbstoffanalytiker eine zahllose Masse von Einzelbestimmungen förderten ohne genaue Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse, kann man andererseits den Botanikern den Vorwurf machen, daß sie die quantitativen Verhältnisse allzusehr vernachlässigten. Eine vor kurzem erschienene Arbeit von Kraus*), welche mit ausführlicher Behandlung der chemischen Seite eine genaue Berücksichtigung der physiologisch-anatomischen Verhältnisse verbindet, dürfte daher mit Freuden als ein Markstein unserer Kenntnisse in der ganzen Frage zu begrüßen sein.

Der Gerbstoff entsteht, wenigstens zum größten Teile, in den Blättern, und zwar hier unter Bedingungen, welche denen der gewöhnlichen Assimilationsprodukte ganz gleich zu sein scheinen. Die Blätter vermehren ihren Gerbstoffgehalt im Lichte und nicht im Dunkeln. Indes tritt doch der Einfluß der Lichtintensität stärker hervor als bei der gewöhnlichen Assimilation. Will man kräftige Ausschläge bei den Versuchen erzielen, so muß man warme Tage und vor allem direktes Sonnenlicht benützen. Auch in dem überaus ungleichen Gerbstoffgehalt von Licht- und Schattenblättern derselben Pflanze spricht sich der Einfluß der Lichtintensität aus. Die Blätter einer Pflanze sind ungleich reicher an Gerbstoff, wenn sie frei am Rande des Baumes oder Busches oder an aufrechtstehenden Zweigen stehen, als wenn sie, von anderen bedeckt, im Innern des Exemplars verborgen sind. Auch das Chlorophyll steht wie zu der Kohlenstoffassimilation, so auch zu der Gerbstoffproduktion in Beziehung, wie sehr deutlich daraus hervorgeht, daß nicht grüne (panachierte) Blätter, an sich ärmer an Gerbstoff, auch nicht fähig sind, denselben zu erzeugen. Endlich unterbleibt auch in kohlenstoffreicher Luft unter Beleuchtungsverhältnissen, die in gewöhnlicher Atmosphäre zur Gerbstofferzeugung führen, in grünen Blättern dieselbe vollständig.

So vereinigt sich scheinbar alles zu dem Schlusse, daß der Gerbstoff ein Assimilationsprodukt der Chlorophyllkörner sei. Und dennoch ist es sicher, daß die beiden Prozesse, Kohlenstoffassimilation und Gerbstoffproduktion, nur coincidieren, nicht wechselseitig miteinander verknüpft sind. Der Beweis dafür liegt in den zahllosen Pflanzen, die alle Kohlenensäure assimilieren und nie in ihrem Leben Gerbstoff er-

zeugen, oder andererseits in den gerbstoffhaltigen Pflanzen, welche assimilieren können, ohne, wie schon oben angedeutet, dabei immer Gerbstoff erzeugen zu müssen.

Der im Lichte sich anhäufende Gerbstoff verschwindet im Dunkeln und zwar, wie sich bestimmt nachweisen ließ, nicht durch chemische Veränderung, sondern durch Ableitung. Bei den Stauden, deren Blätter unmittelbar am Boden sitzen, gelangt der Gerbstoff zusammen mit dem Reservematerial in den mehr oder minder entwickelten Wurzelstock. Während aber das letztere im nächsten Jahre zur Bildung neuer Organe verbraucht wird, bleibt der Gerbstoff nicht nur in dem Wurzelstock unvermindert liegen, sondern er verwehrt sogar seine Menge durch Neubildung im Dunkeln. Der Gerbstoff in den Rhizomen hat somit zweierlei Ursprung, er ist einmal aus den Blättern zugeleitet, dann im Rhizom selbst entstanden. Nennt man den zugeleiteten Gerbstoff den primären, dann hat man den bei der Organentfaltung entstandenen als sekundären zu bezeichnen.

Was wird nun schließlich aus dem Gerbstoff, wenn er im Rhizom liegen bleibt? Zum Teil dient derselbe zur Erzeugung der rot und braun gefärbten Stoffe, welche die Membranen der Rhizome durchtränken, zum größeren Teile geht er aber einfach mit demselben zu Grunde. Seine Bedeutung möchte sich Kraus am liebsten als Schutz Einrichtung denken, d. h. er bietet vermöge seines abstrührend unangenehmen Geschmacks Schutz gegen Tierfraß, oder aber er verhindert nach seiner bekanntesten Eigenschaft, zu gerben, den Eintritt der Fäulnis. Der Gerbstoff würde, wenn er bloß in dieser Richtung in Betracht käme, Bedeutung genug besitzen.

Verwickelter als bei den Stauden sind die Verhältnisse bei den Holzgewächsen. Der in den Blättern erzeugte Gerbstoff fließt aus diesen alltätig durch die Blatttrippen und die Blattstiele in die Aeste ab, aus denen er im Stamme sich sammelt. Der in den Zweigen abgelagerte Gerbstoff erleidet während der Wintermonate keine Veränderung. Im Frühling beim Ausbrechen der Knospen findet sogar eine kleine, aber deutliche Steigerung der Gerbstoffmenge statt. In ganz analoger Weise verhalten sich auch die ausdauernden Blätter während des Winters, bezw. im Frühling beim Erwachen der Vegetation. Im Laufe des Winters findet hier ebenfalls keine Veränderung, im Frühling keine Verminderung also auch keine Verwendung, im Sommer offenbar eine Vermehrung des Gerbstoffs in der vorjährigen Nadel statt. Es häuft sich also der Gerbstoff offenbar an, und dies zeigt sich sehr schön an der Thatsache, daß der Gerbstoffgehalt zweijähriger Nadeln durchweg größer ist als der der einjährigen. Auch im Laubblatte findet meist

*) G. Kraus, Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs. Leipzig, W. Engelmann. 1889.

während des Sommers eine Vermehrung von Monat zu Monat statt, in anderen Fällen bleibt der Gerbstoff scheinbar unverändert, weil der abfließende Gerbstoff sich mit dem neu erzeugten kompensiert. Was aber namentlich zeigt, daß die Pflanze auf den Gerbstoff keinen Wert legt, ist, daß in allen Fällen in dem herbstlich abgetrennten Blatte noch so viel davon vorhanden ist, wie zur besten Vegetationszeit.

Nach Wigand steht bekanntlich der Gerbstoff in Beziehung zu dem sogenannten Erythrophyll herbstroter Blätter, ein Satz, der sich durch die Bestimmungen von Kraus allerdings nicht stützen läßt. Es zeigte sich nämlich, daß herbstlichroth werdende Blätter an Gerbstoff nicht abnehmen, sondern beträchtlich zunehmen, und daß umgekehrt beim Ergrünen winterlichroth gefärbter Blätter der Gerbstoff nicht zunimmt, sondern abnimmt. Indes sind doch die gefundenen Thatsachen nicht eindeutig genug, um ein bestimmtes Urtheil über die Anschauung von Wigand fällen zu können.

Weitaus der größte Theil des Blattgerbstoffs geht in die mehrjährigen Aestheile, in Aeste, Stamm und auch Wurzel. Von dem Hauptstrome, der sich im Baſte bewegt, geht der Gerbstoff, offenbar in den Markstrahlen, in zwei Hauptlager, von denen eines, das reichhaltigere, außen in der Rinde, das andere innen im Holze liegt. An beiden Orten wird Gerbstoff nicht bloß in der neu entstehenden Holz- und Bastlage niedergelegt, derselbe fließt auch den Rinden- und Holzlagern früherer Jahre noch zu. Die Folge davon ist, daß in der Rinde, besonders deutlich aber im Holze centrifugal vom Cambium eine Zunahme des Gerbstoffgehaltes zu konstatiren ist. Dieser Zunahme folgt später eine Abnahme offenbar unter Zersetzung des Gerbstoffs. Die auffallendsten Spaltungsprodukte desselben sind in der Rinde die bekannten Phlobaphene, im Holze aber die wichtigen Stoffe, die als Kernstoff oder Xylochrom die Verkernung des Holzes bewirken. Bei der Reimung von Eichen und Noßkastanien im Dunkeln wird nicht nur kein Gerbstoff

verbraucht, derselbe nimmt sogar zu und dient also dem Wachstume nicht.

Nach dem Standpunkte unserer Kenntnisse vom Stoffwechsel dürfte es zur Zeit ganz unmöglich sein, etwas Näheres über die Abkunft des Gerbstoffs und über die Art seiner Entstehung auszusagen, und es lassen sich nur größere oder geringere Wahrscheinlichkeiten aussprechen. Von den beiden Modalitäten, unter denen wir den Gerbstoff auftreten sehen, ist offenbar die, wo derselbe in austreibenden Organen zum Vorschein kommt, am wenigsten geeignet, Licht über seine Abkunft zu verbreiten. Etwas besser machen sich die Ausichten auf Entscheidung bei der Bildung im Blatte. Wir dürfen wenigstens den Prozeß der Kohlenstoffassimilation mit voller Bestimmtheit von jeder Beziehung zum Gerbstoff ausschließen. Indes wird von vielen Seiten jetzt noch ein anderer Prozeß in das grüne Blatt verlegt, der ebenfalls unter den Assimilationsbedingungen verläuft, nämlich die Bildung der Eiweißkörper. Ist diese Anschauung richtig, dann würde man die Gerbstoffbildung nur mit der Synthese der Eiweißkörper verknüpfen können. Man kann annehmen, daß auf dem Wege zur Eiweißbildung Molekülgruppen (aromatische Verbindungen) gebildet werden, die einerseits in den Bau der Eiweißmoleküle eintreten, andererseits aber — überschüssig und überflüssig — zu Gerbstoff gefornrt werden. Die Gerbstoffpflanzen unterscheiden sich also von den anderen bloß darin, daß bei ihnen während der Synthese der Eiweißmoleküle ein aromatischer Theil im Ueberschuß gebildet und in Form von Gerbstoff als Nebenprodukt erhalten würde. Bei dieser Anschauung würde man natürlich auch die Gerbstoffbildung in austreibenden Organen nicht mit der Kohlehydratmetamorphose in Beziehung setzen wollen, sondern folgerichtig auch hier an Vorgänge bei der Eiweißmetamorphose denken, am ehesten natürlich daran, daß auch hier bei der Synthese der Eiweißkörper aus den Amidin der Gerbstoff abfalle.

Extranuptiale Saftmale bei Ameisenpflanzen.

Von

Professor Dr. f. Ludwig in Greiz.

Im verfloſſenen Sommer wurden es gerade 100 Jahre, seitdem Conrad Christian Sprengel, der mit seinem Werke „Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und der Befruchtung der Blumen (Berlin 1793)“ später den Grundstein zur modernen Pflanzenbiologie gelegt hat, bei der Untersuchung der Blume des Bergjasmieinichts (*Myosotis palustris*) auf die Vermutung kam, daß der gelbe Ring, welcher die Oefnung der Kronenröhre umgibt und gegen die himmelblaue Farbe des Kronensaumes so schön abſticht, dazu dient, den bestäubenden Insekten den Weg zum Nektarium zu zeigen. Heute weiß man, daß die farbigen Flecken, Strichelchen und Zeichnungen der Blumenkronen, welche sich immer am Eingang zum

Honigbehälter befinden oder nach demselben hin zusammenlaufen, thatsächlich keine andere Bedeutung haben — man bezeichnet diese Blüteneinrichtungen allgemein als Saftmale. Demselben großen Pflanzenbiologen fiel es bei unserer Zaunwicke (*Vicia sepium*) auf, daß diese Pflanze nicht nur in ihren Blüten, sondern auch am Grunde der Blätter, an ihren Nebenblättern für die Insekten Honiggrübchen bildet, welche letzteren regelmäßig durch Ameisen besucht und ausgebeutet werden. Man hat später diese Nektarien als extraforale oder extranuptiale (Delpino) bezeichnet und weiß jetzt, daß sie zur Speisung der Ameisen dienen, sei es daß letztere dadurch von der Ausplünderung der Blume abge-

halten werden oder, was zumeist der Fall ist, zum Schutz der Pflanzen gegen gefräßige Insekten und deren Larven herangezogen werden. Die Literatur über die Ameisenpflanzen ist ja neuerdings ganz in den Vordergrund getreten und hat die über sonstige Schutzeinrichtungen, über Bestäubungs- und Verbreitungseinrichtungen fast ganz zurückgedrängt. Wertwürdigerweise ist es aber bisher nicht bemerkt worden, daß auch zu diesen extranuptialen oder Ameisennektarien besonders gekennzeichnete Wege oder Saftmale führen.

Als ich im letzten Juli die Gartenzäune in Schmalkalden in Thüringen einer Untersuchung auf

nung in der Nähe der Nektarien selbst (cf. Fig. 1), eine weitere Bestätigung enthalten die Mitteilungen Schimper's über den Farbensinn der Ameisen (in dessen „Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika“, Jena 1888). Schimper hat durch seine Beobachtungen und Versuche nachgewiesen, daß nur die Farbe, nicht aber Geruch u. dergl. als Erkennungszeichen der extranuptialen Nektarien für Ameisen dient. Wir teilen den Bericht über den einen Versuch, weil er uns besonders wichtig erscheint, wörtlich mit (l. c. p. 82). „Note Ameisen bewohnten den Boden am Fuß einer Weide, auf deren Stamm sie sich mit der Pflege von Blattläusen abgaben; sie liefen daher vielfach auf letzterem auf und ab und boten mir dadurch“ — so berichtet Schimper — „günstige Bedingungen für meine Versuche. Ich klebte auf die Rinde eine große Anzahl Stückchen von rotem, violetttem und gelbem Glaspapier von etwa 0,5–1 qcm, die teils von dreieckiger, teils von viereckiger Gestalt waren; letztere wurden mit einer dicken Zuckerslösung bestrichen, während erstere trocken blieben. Die Ameisen wurden bald dieser Spende gewahr und kamen in großer Anzahl, um den Zucker zu verzehren. Am ersten Tag waren ihre Bewegungen noch sehr ziellos; sie schienen den Zusammenhang zwischen Farbe und Zuckervorrat noch nicht aufgedeckt zu haben. Schon am zweiten Tage jedoch und noch mehr an den folgenden, waren sie des letzteren offenbar ganz bewußt; in einer Entfernung von etwa einem halben Centimeter liefen sie meist direkt auf die Papierstückchen, und zwar sowohl auf die mit Zuckerslösung versehenen als auf die trockenen. Letztere wurden vielfach sorgfältig durchsucht, bevor sie wieder verlassen wurden. Eine Bevorzugung irgend einer bestimmten Farbe kam dabei nicht zum Vorschein. Ich versuchte auch festzustellen, ob die Ameisen die Vorstellung von Zucker mit einer bestimmten Farbe verbinden würden; Aussicht auf Erfolg schien a priori vorhanden zu sein, da nach den sorgfältigen Versuchen Lubbocks nicht daran gezweifelt werden kann, daß die Ameisen ein sehr scharfes Unterscheidungsvermögen für Farben besitzen. Zu diesem Zwecke wurden auf eine andere, ebenfalls viel von Ameisen besuchte Weide rote, violette und gelbe Papierstückchen geklebt, von welchen die ersten allein und zwar nur zum Teil mit Zuckerslösung bestrichen wurden. Das Ergebnis war ein durchaus negatives, indem die Ameisen immer wieder sämtliche Papierstückchen aufsuchten. An von der Rinde abweichend gefärbte Stellen knüpften die Ameisen die Vorstellung von Zucker. — Der Versuch wurde auch dadurch variiert, daß ich die nicht roten Papierstücke mit einem Tropfen reinen Wassers versah, während die roten wiederum Zuckerslösung erhielten. Der Unterschied zwischen beiden Flüssigkeiten wurde von den Ameisen offenbar erst am Geschmack bemerkt. Gewisse derselben schienen am reinen Wasser Gefallen zu finden, während die meisten daselbe nach dem ersten Schluck verließen.“

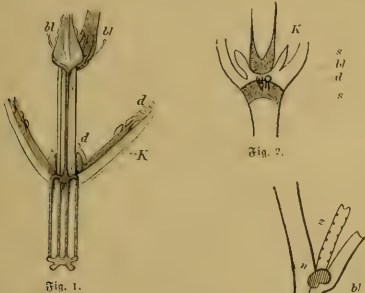


Fig. 1.

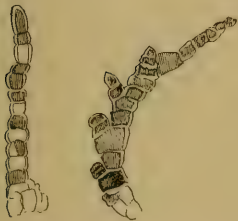


Fig. 3.



Fig. 2.

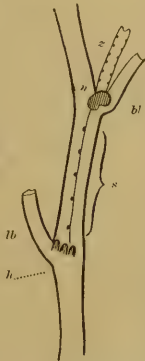


Fig. 4.

Fig. 1. Ameisenkopf mit den Blattfäden von *Viburnum Opulus*. Die bunten Linien und Stellen kennzeichnen das rote Saftmal (in den folgenden Figuren mit *a* bezeichnet).

Fig. 2. Daselbe von *Samolus racemosa* *s* Saftmal. Tränenpunkte.

Fig. 3. Doree des Saftmals von *Impatiens Balsamina*, stark vergrößert.

Fig. 4. Zweig von *Impatiens cristata*, *h* Höder und *s* die bunten Tränenpunkte, welche den Saftweg zum Nektarium *n* weisen (in gegenüber, an der anderen Seite des Blattfades finden sich wie unten drei, hier nicht sichtbare Höder, von denen die punktierte Saltlinie denn gleichfalls auf der anderen Seite nach oben läuft).

2. Junger Seitenzweig mit beiseitiger Blattfaden.

Ameisenbesuch unterwarf, fand ich die extranuptialen Nektarien an den Blattfäden und deren Basis beim Schneeball (*Viburnum Opulus*) von zahlreichen Ameisen besucht. Die sechs Stengelkanten dieser Pflanze trugen an diesem Standort lebhaft rote Linien, welche mit der roten Oberseite der Blattfäden, auf denen die Nektarienschüsseln den Nektar bilden, in ununterbrochener Verbindung stehen. Da sie besonders die Wege bildeten, auf welchen die Ameisen von Stengelknoten zu Stengelknoten steigen, so blieb mir keine andere Erklärung übrig, als daß sie hier die gleiche Funktion haben wie die Saftmale der Blüten. Eine Bestätigung für diese Vermutung fand ich in der eigentümlichen Verteilung der roten Zeich-

Daß die Nektarien selbst in vielen Fällen von der Umgebung abweichende Färbung haben, haben sowohl Delpino als Schimper u. a. hervorgehoben. So sind die extranuptialen Nektarien rot bei *Zanthoxylum*, *Alchornea*, *Prunus Laurocerasus* zc., weiß bei *Clerodendron fragrans*, violett bei *Catalpa*, *Melampyrum pratense* zc.

Ein wohl unterschiedenes rotes Saftmal fand ich ferner bei *Sambucus racemosa*, wo sowohl die Gegend unterhalb der Stipularnektarien (vgl. Fig. 2) als auch der Weg zum nächsten Blattpaar deutlich gekennzeichnet ist.

Bei *Impatiens glandulifera* Bogl. (im botan. Garten zu Jena) traf ich die zu den Nektarien führenden Stengel z. T. ganz rot, z. T. rot gestrichelt, mit der Hauptstrichung aus den fünf Ranten. In den erwähnten Fällen, die sich zweifelsohne bei weiterer Beachtung der entsprechenden Verhältnisse bei anderen Ameisenpflanzen vermehren lassen, scheint es sich um eine Lokalisation der auch sonst im Pflanzenreich nicht seltenen Rotfärbung besonders junger Triebe zu handeln, wie sie z. B. bei *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Carpinus Betulus* zc. sich finden (und mit der Ablagerung von Gerbsäure in Verbindung stehen dürften). Es wäre nicht unmöglich, daß diese Färbung auch ohne das gleichzeitige Vorkommen von Nektarien die Ameisen anlockte — so traf ich letztere sehr häufig an *Acer campestre*, meist allerdings mit den daselbst vorkommenden Blattlauskolonien beschäftigt. Stahl hat neuerdings die Möglichkeit hervorgehoben, daß diese Färbung zum Schutz gegen Schnecken dienen könnte, welche der Gerbsäure besonders abhold sind. Mag es auch sein, daß sie im Allgemeinen diese oder eine andere Bedeutung für das Pflanzenleben hat, in den angeführten Fällen scheint mir kaum eine andere Deutung als die von mir gegebene zulässig.

Viburnum Opulus zeigt bei uns nicht allenthalben jenes ausgeprägte Saftmal. So traf ich bei Greiz, wo die Pflanze seltener vorkommt als bei Schmalkalden, einzelne Sträucher, deren Zweige völlig grün waren, aber auch des Ameisenschutzes entbehren; während bei Schmalkalden kaum ein versehrtes Blatt zu finden war, waren an den grünen Greizer Exemplaren häufig die sämtlichen Blätter bis auf die Blattnerren, vermutlich durch die Larven von *Galeruca Viburni* Pl. zerfressen. Eine Ameise war hier nicht zu sehen.

In den Blumen wird das Saftmal zuweilen durch farbige Haarleisten gebildet (z. B. in dem Nachen des Löwenmaules und Reinkrautes). Auch die extranuptialen Saftmale dürften z. T. durch Umgestaltung von Trichomen entstanden sein, welche ursprünglich (ähnlich wie dies auch für die Nektarien selbst nachgewiesen ist) anderen Zwecken dienbar waren. Zunächst fiel es mir bei der Untersuchung der hübschen roten oder gelben, aus den unteren Blattzähnen entstehenden Nektarien unserer Gartenbalsamine (*Impatiens Balsamina* L.), die in meinem Garten zahlreiche dem Nektar nachgehende Ameisen

anlockte, auf, daß die Zweige in der Nektarienregion wie mit feinem Staub bedeckt erschienen, der aber wegen seiner regelmäßigen, zur Verteilung der Nektarien in deutlicher Beziehung stehenden Verteilung als Teil der Pflanze selbst betrachtet werden mußte. Lupe und Mikroskop zeigten in der That, daß dieser „Anflug“, als welcher er von weitem erscheint, aus sehr zierlichen Gliederhaaren besteht, welche sich durch lebhaft rote Färbung auszeichnen. Die Haare sind einfach oder wenig verzweigt und ihre Zellen sind nicht selten abwechselnd farblos und mit dem lebhaft roten Pigment erfüllt, so daß sie auch unter der Lupe ein auffällig geförneltes Ansehen zeigen (vgl. Fig. 3). — Sieht man von der charakteristischen Verteilung dieser Trichome ab, die sie als zu den Nektarien gehörig kennzeichnet, so könnte man im ersten Augenblick meinen, sie gehörten zu den Schutzmitteln, welche nach Stahl die aufstreichenden Schnecken abhalten können. Dem widerspricht aber einfach die Thatsache, daß diese Haare, welche dem Stengel dicht anliegen, nach oben gerichtet sind. Es dürfte dies ein sicheres Kriterium sein, wenn es sich um die Unterscheidung von Lock- und Schutzhaaren handelt.

Ähnliche rote Trichome finden sich auch am Grunde der Seitenfiederchen von *Sambucus nigra* in der Nähe der ebenfalls befindlichen Nektarien, und es scheint mir nach den bisherigen Beobachtungen, als ob innerhalb derselben Gattung *Sambucus* wie auch innerhalb der Gattung *Impatiens* verschiedene Mittel zur Ausbildung gekommen wären, welche den Ameisen den Weg zu den Nektarquellen zeigen. N. von Wettstein*) hat kürzlich für die Gattung *Centaurea* u. a. in ähnlicher Weise gezeigt, daß die Schutzmittel in ungleicher Weise zur Ausbildung gekommen sind. Während einzelne Arten wie *Centaurea rupestris*, *C. Scabiosa* durch die Beschaffenheit (starre Dornen, trockenhäutige harte und borstige Anhängsel) der Hüllschuppen des Blütenkopfes die Sexualorgane schützen, sind die Hüllschuppen bei anderen wie bei *Centaurea alpina* zart, aber sie ziehen durch besondere extranuptiale Nektarien regelmäßig eine Schutzgarde von Ameisen an, welche jenen Schutz ersehen. Exemplare der letzten Art fielen, wenn v. W. die Ameisen davon abhielt, zum guten Teil den Zerstörungen bestimmter Insekten anheim.

Ein solches „Bisariens“ der Schutzmittel fällt am meisten bei der Gattung *Impatiens* ins Auge. Während bei *I. glandulifera*, bei welcher Blattferratur und Stipula in kleinere und große (verkehrt eiförmige) rote Honigdrüsen umgewandelt sind, der kahle Stengel durch rote Streifung die Schutzameisen zu den letzteren leitet, fällt bei *I. Balsamina* den rotgeförmelten Haaren diese Funktion zu und das merkwürdigste Saftmal einer dritten Art besitzt die gleichfalls von mir im botan. Garten zu Jena be-

*) Richard Ritter v. Wettstein, Ueber die Kompositen der österreichisch-ungarischen Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen. Wien 1888.

obachtete Art *Impatiens cristata* Wallr. Der am Grunde feingestrichelte Stengel dieser Pflanze trägt am Grund der Blattsiele auf der einen Seite eine große, 3–4 mm breite, dunkelrote, nierenförmige Honigbrühe, auf der anderen Seite drei kleine rote Höcker, die ich nicht in Nektarsekretion traf. (Diese Nektarien haben genau die Divergenz der Blätter = $\frac{1}{2}$). An der Randlinie der herablaufenden Blätter finden sich in Entfernungen von 1–3 mm in schnurgerader Richtung winzige punktförmige dunkelrote Drüsen, welche an den unteren stärkeren Stengeln von den erwähnten Höckern zum nierenförmigen Nektarium, also einseitig verlaufen. Nur an den oberen jarteren Zweigen der Blütenregion verlaufen sie beidseitig — einer doppelten Knospfreihe vergleichbar (vgl. Fig. 4). Es scheint dieses höchst merkwürdige Saftmal ursprünglich aus Serraturen des herab-

laufenden Blattrandes entstanden zu sein. In der Region der dichtesten Nektardrüsen sind auch die Kelche der Blütenknospen lebhaft rot gefleckt, offenbar weil hier die Pflanze des Ameisenschutzes am nötigsten bedarf. Diese Färbung der Knospenkelche wie auch das Vorkommen von Saftmalen bei *Impatiens Balsamina*-haaren mit stengelaufrwärts gerichteter Spitze beweisen, daß diejenigen Unrecht haben, welche die Nektarien in der Blütenregion (bei *Impatiens*) als Schutzmittel gegen Ameisen betrachten und meinen, daß durch sie die Ameisen abgepeist und von den Blüten ferngehalten würden. Wozu dann die Fleckung der jungen Knospentelche und das Saftmal? — *Impatiens cristata* besitzt außer den aufgeführten mit ihrer Myrmekophilie in Verbindung stehenden Eigentümlichkeiten auch noch (ungefärbte) Borstenhaare, mit nach unten gerichteten Borsten — vielleicht als Schutzmittel gegen Schnecken.

Gab es früher Wälder auf Sylt?

Don

Dr. Paul Knuth in Kiel.

Wenn auf den westfriesischen Inseln (also den niederländischen Nordseeinseln) außer anderen Waldbpflanzen *Pirola rotundifolia* L. in großer Menge vorkommt und „nicht wenig zu dem schönen Pflanzengleid dieser Inseln beiträgt“), wenn dieselbe Pflanze sich auch auf den ostfriesischen (hammoerschen) Inseln zusammen mit *Monotropa glabra* Rth., die sonst in dunklen Wäldern zu wachsen pflegt, findet, so ist es undenkbar, daß diese Pflanzen von ihren fern und zerstreuten Standorten auf dem Festlande aus nach den Inseln gewandert sein sollten, um sich dort unter so wesentlich verschiedenen physikalischen Bedingungen anzusiedeln und die für jene Standorte doch ganz besonders geeigneten Salz- und Sandpflanzen einzuschränken**).

Viel ungezwungener und selbstverständlicher wird dieses Vorkommen von Waldbpflanzen in der Weise erklärt, daß man frühere Wälder auf jenen Inseln annimmt, welche durch irgendwelche Ereignisse zerstört worden und von denen jene Pflanzen als Ueberreste zurückgeblieben sind.

Die geologischen und klimatischen Verhältnisse der west- und ostfriesischen Inseln einerseits und der nordfriesischen (schleswighischen) andererseits sind im großen und ganzen so gleichartige, daß man schon von vornherein wie auf den ersteren, so auch auf letzteren die Existenz früherer Wälder anzunehmen berechtigt ist. Vergebens sucht man hier aber nach charakteristischen Waldbpflanzen; Strands-, Heide-, Marsch-, Moor- und Sumpfgewächse setzen die Flora

derselben zusammen, die häufig zu ganz eigentümlichen Pflanzengemeinschaften zusammentreten, aber Waldbpflanzen finden sich nicht.

Wenn wir auch auf den nordfriesischen Inseln solche vermissen, so sind doch direkte Beweise für die ehemalige Existenz von Wäldern auf ihnen und in ihrer Umgebung vorhanden. Nicht nur findet man an der Westküste von Sylt sowie in dem Meere zwischen Föhr und dem Festlande ausgedehnte Torfmoore mit Resten von Waldbäumen, sondern auch zahlreiche Spuren untermeerischer Wälder. So sind z. B. zwischen Römö und dem Festlande, bei der Hallig Oland, unter der Marsch bei Tondern und bei Husum viele Stämme verschiedener Hölzer, besonders von Föhren, Eichen und Birken, gefunden worden, wodurch der Beweis geliefert, daß hier einst Wälder gestanden haben, welche dem Meere zum Opfer fielen*).

Nach L. Meyn**) ruht die Föhringer Marsch zum größten Teile auf einem Torfmoore, welches trotz der Zusammenpressung durch die jetzt darauf ruhenden Erdschichten noch 1 m mächtig und ganz mit Wurzeln, Zweigen, Baumstämmen, Früchten gefüllt ist; selbst Hirschgeweisse und Eberjähne sind darin gefunden, ein Beweis für die ehemalige große Ausdehnung jener Wälder.

Viele Chroniken berichten, daß noch in historischen Zeiten Wälder in Nordfriesland bestanden haben;

*) F. Goltzema, De Plantengroei der Nederslandsche Noordzee Eilanden. Amsterdam 1870. S. 243.

**) F. Buchenau, Flora der ostfriesischen Inseln. Norden und Nordney 1881. S. 23.

Humboldt 1889.

*) Vgl. H. B. K. von Maack, Urgeschichte des schleswig-holsteinischen Landes. Kiel 1869. S. 19 und G. Jorchhammer, Ueber die veränderte Wasserhöhe an den dänischen Küsten (Zeitschrift für allgemeine Erdkunde; neue Folge, erster Band; Berlin 1856, S. 475).

**) L. Meyn, Insel Sylt, S. 691 (87).

allein es ist hier sicherlich, wie L. Meyn*) sich treffend ausdrückt, Geschichte aus der Naturbeobachtung gemacht worden. Der Untergang jener Wälder geschah viel früher, wie ich weiter unten nachweisen werde.

Besonders interessant und für die Beurteilung der ehemaligen Wälder wichtig ist der vorhin erwähnte untermeerische Torf, der den Friesen jahrhundertlang als Brennmaterial gebient hat. L. Meyn erzählt**), daß noch im Winter 1870—1871 keine als 400 Fuder desselben vom Strande in die Dörfer gefahren sind und daß ähnliches schon seit den ältesten Zeiten geschah. Heutzutage hat die gewerbmäßige Ausbeutung jener Torfmoore ganz aufgehört: die Steinkohlen sind jetzt so bequem zu beziehen, der bare Verdienst auf Sylt so leicht zu haben, daß es sich nicht mehr lohnt.

Nach starken Stürmen findet man am Strande große Stücke Tuul angeschwemmt. Es sind nicht nur blätterige Massen mit unerkennbaren Sphagnum-Nesten, welche dem Torfe der Moore des Festlandes vollständig gleichen, sondern es lassen sich zahlreiche Reste von Holzpflanzen darin nachweisen. Ich fand außer noch nicht näher bestimmten Holzfragmenten und Pflanzensamen zahlreiche Stücke Birkenholz, mehrere Kiefernzapfen und namentlich häufig Zapfen der bisher in Schleswig-Holstein noch nicht sicher nachgewiesenen Fichte***). L. Meyn†), welcher gleichfalls dem untermeerischen Torfe seine Aufmerksamkeit zugewandt hat, erklärt ihn bis in die kleinste Faser identisch mit dem Torfe des Binnenlandes. Dieser Forscher hat noch Erlen- und Eichenzweige, sowie Haselnüsse im Tuul aufgefunden, so daß sich aus diesen und aus meinen Beobachtungen die ehemaligen Wälder Sylts rekonstruieren lassen. Es waren gemischte Bestände von Fichten, Kiefern und Eichen, an den Walbrändern wuchs der Haselstrauch, und die feuchten Stellen des Waldes waren mit Birken und Erlen bestanden. Die Wäldungen erstreckten sich einerseits weit über die jetzige Westküste hinaus, andererseits bedeckten sie die Landbrücken, welche die nordfriesischen Inseln mit dem Festlande verbanden und einen großen Teil des Festlandes selbst.

Als jene Wälder existierten, müssen die klimatischen Verhältnisse der Westküste Schleswig-Holsteins anders als jetzt geartet gewesen sein. Jetzt verhindert der rasende Weststurm und der wandernde Dünenand das Aufkommen von Wäldern; nur unter dem Schutze von Häusern oder Mauern, von Wällen oder Hümngräbern, überhaupt einer Erhöhung, können Bäume

und Sträucher, die man anpflanzt, ihr Dasein fristen*). Welches war nun der Grund der Verringerung des Klimas, also der Grund des Unterganges jener Wälder? Früher nahm man und auch heutzutage nehmen manche Forscher eine plötzliche Senkung größerer Partien des Landes an, durch welche jene Wälder unter den Spiegel des Meeres sanken und so vernichtet wurden. Allein die Geologen wollen zum Teil nichts von alluvialen Hebungen oder Senkungen an den Küsten der Nordsee wissen**). Es ist nämlich keineswegs festgestellt, ob Hebungen und Senkungen des Landes oder Niveauänderungen des Meeres stattgefunden haben. Da die endgültige Entscheidung dieser Frage noch lange auf sich warten lassen wird, so will ich versuchen, das Verschwinden der nordfriesischen Wälder auf eine andere Ursache zurückzuführen, nämlich auf den während der Alluvialzeit erfolgten Durchbruch des Kanals zwischen Frankreich und England.

Sowohl geologische als auch botanische Gründe sprechen dafür, daß die Bildung des Kanals erst nach der Eiszeit erfolgte***). In der Glacialzeit wurde die während der Tertiärperiode in England eingewanderte Pflanzenwelt ebenso wie in Norddeutschland bis auf die wenigen Glacialpflanzen vernichtet und vertrieben†). Nach dem Verschwinden des Eises rüdten dann die vor dem Eise nach Süden und Westen geflüchteten Pflanzen wieder vor, überschritten die Landbrücke zwischen dem jetzigen Frankreich und England und machten sich dort fest. Ebenso machten sich die im Osten vorhandenen Pflanzen auf den Weg, um die wieder eisfrei gewordenen Gebiete zu besiedeln, doch hatten diese teils arktischen, teils sibirischen, teils Steppen-, teils endlich Waldpflanzen einen weiteren Weg zurückzulegen, so daß manche derselben nicht mehr nach England gelangen konnten, weil unterdessen die Landbrücke durch die Flutwelle des Ozeans zerstört wurde††). „Daher fehlen diese Pflanzen in England, wiewohl sie auf dem Kontinent allmählich auch im Westen häufiger geworden sind.“ Engler†††) nennt 19 im übrigen Mitteleuropa häufige, in England fehlende Pflanzen: *Anemone ranunculoides* L., *Hepatica triloba* Chac., *Thalictrum angustifolium* Jacq., *Corydalis cava* Schweigg. et Kort., *C. fabacea* Pers., *Viola mirabilis* L., *Dianthus superbus* L., *D. Carthusianorum* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Geranium palustre* L., *Acer platanoides* L., *Genista germanica* L., *Astragalus Cicer* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Potentilla alba* L., *Sambucus racemosa* L., *Melampyrum*

*) A. a. D., S. 738 (134).

**) A. a. D., S. 673 (69).

*** In dem interglacialen Torflager bei Lauenburg an der Elbe hat R. Reithad einen Fichtensamen gefunden, der wohl nicht genügen dürfte, um die frühere Existenz der Fichte in Schleswig-Holstein nachzuweisen, da er durch irgend einen Zufall dorthin gekommen sein kann. Weitere Untersuchungen jenes interglacialen Torfes haben keinen Fichtensamen wieder entdecken lassen.

†) Insel Sylt, S. 673 u. 674 (69, 70).

*) Vgl. B. Knuth, Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt („Humboldt“, VII, 3, S. 104).

**) Vgl. C. Sieff, Das Antik der Erde; Prag, Wien, Leipzig 1888, II, S. 541.

*** D. Pfeisel im Ausland 1867, Nr. 8, S. 673; sowie Untersuchungen von D. Kriimmel.

†) A. Engler, Versuch einer Entwicklungs-geschichte der Pflanzenwelt. Leipzig 1879, I, S. 181 u. 182.

††) Vgl. Engler, a. a. D.

†††) A. a. D., S. 182.

memorosum L., Abies alba Mill., Picea excelsa (Lmk.) Lk.

Welchen Einfluß hatte nun die Entstehung des Kanals auf das Klima und somit auch auf die Pflanzendecke der Westküste Schleswig-Holsteins? Solange die Landbrücke zwischen England und Frankreich existierte, trug die Nordsee den Charakter eines Binnenmeeres, eines Mittelmeeres zweiter Ordnung, etwa den der heutigen Ostsee. Die unmittelbare Folge des Durchbruchs des Kanals war das Eintreten der gewaltigen atlantischen Woge in die Nordsee; Ebbe und Flut, welche sonst nur nördlich um die britischen Inseln herum in geschwächtem Grade in die Nordsee drangen, ließen jetzt durch den Kanal direkt auf die nordfriesischen Küsten zu. Die tägliche Fluthöhe wurde eine höhere als früher, ein großer Teil der Westküste wurde also andauernd unter Wasser gesetzt.

Diese Flutwelle wurde noch wesentlich unterstützt durch den jetzt fast konstant westlichen Wind, welcher die Wassermassen mit verheerender Gewalt gegen die Küsten wirft. Die Brandung „wirkt um so zerstörender als die gegen das Ufer geschleuderten Wasser unter der anstürmenden nächsten Welle sich zurückziehen und den Strand im Rücklauf aufreißen*.“

Durch die unablässige Thätigkeit des Meeres werden die zahllosen Felsstrümmen und Geröllstücke zu immer feineren Teilen zerrieben, bis sie schließlich als feiner Sand am Ufer des Meeres ausgebreitet werden. „Solange die Sandkörner noch naß sind, haften sie ziemlich fest aneinander; sobald sich jedoch das Meer zurückzieht, sei es, daß die Ebbe wiederum eintritt, sei es, daß der Seesturm nachläßt, so werden sie trocken gelegt und es entsteht ein loser Sandhaufe, der vom Seewinde landeinwärts getrieben wird**).“ Die infolge des Durchbruchs des Kanals eintretende regelmäßige, westliche Windrichtung verhinderte es, daß die Sandmassen sich regellos zerstreuten, bewirkte vielmehr, daß die Bildung der Dünen erfolgte.

Kein Wunder also ist es, daß Land und Wald diesen Feinden nicht zu widerstehen vermochten. Ebbe, Flut und Brandung nagten an der Küste, Spring- und Sturmfluten zerrissen das Land, das Meer drang tief in dasselbe, zerstörte die Landbrücken und riß die Inseln vom Festlande los. Die auf dem überfluteten und zerstörten Lande stehenden Wälder gingen unter, die anderen wurden durch Sturm und den Salzstaub der Brandung geschädigt und schließlich bereitete ihnen die wandernde Düne ebenfalls den Untergang.

Die Hügelfetten der Dünen werden durch den Wind, der sie aus dem Seesande schuf, bekanntlich nicht nur in ihrer Form und Höhe fortwährend geändert, sondern zum Wandern gezwungen. Die Düne rollt ihr ungeheures Gewicht landeinwärts, langsam aber unaufhaltsam, Felder und Dörfer,

*) G. Leipolt, Physische Erdkunde, nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Benschels bearbeitet. Leipzig 1884. I. Bd., S. 463.

**) G. Leipolt, a. a. D.

Gärten und Wälder unter ihrem Fuße begraben, sie nach Jahrhunderten wieder am Strande herausgebend, sie unrettbar dem Meere überliefernd.

So führte die Düne den Untergang der Wälder herbei; sie war es, welche die Moore unter das Meer drückte. Mit welcher Geschwindigkeit das Vorrücken der Dünen erfolgt, hat man an verschiedenen Punkten festzustellen vermocht. Die um das Jahr 1650 um 200 Ruthen ostwärts verlegte Kirche von Orbing in Eiderstedt lag im Jahre 1777 bereits wieder am Fuße der Dünen; so läßt sich als Mittel des jährlichen Vorrückens etwa 1,5 Ruthen = 7 m ableiten, also für das Jahrtausend etwa eine Meile. Ungefähr dieselbe Geschwindigkeit ergibt sich auch für die Dünen der Insel Sylt*). Wie viel Jahrtausende die Dünen der Nordseeküste bestanden haben, also wie viel Meilen weiter westlich die Westküste ehemals gelegen hat, wage ich nicht zu entscheiden; die Annahme L. Meyns**), etwa 2–3000 Jahre, ist offenbar zu niedrig gegriffen.

Frägt man nach der Zeit, wann jene Sylter Wälder existiert haben, so kann die große Zahl der aufgefundenen Fichtenzapfen hierüber vielleicht einen Anhalt geben. Bisher sind in den alten Torfmooren Schleswig-Holsteins immer nur Kiefernereste beobachtet worden, niemals oder doch zweifelhaft Fichtenereste, nämlich in dem vorhin erwähnten interglacialen Torfmoore bei Lauenburg ein Fichtensame. Bedenkt man, daß das zweite Inlandeis, von Osten kommend, nur bis zur Westgrenze der heutigen östlichen Hügellandschaft Schleswig-Holsteins vorrückte***), so ist es denkbar, daß jene Wälder trotz der Nähe (sie waren etwa 70 km entfernt) so gewaltiger Eismassen bestehen konnten, da auch heutzutage in den Hochgebirgen besonders Nadelhölzer in unmittelbarer Nähe der Gletscher gedeihen. Sollte meine Annahme, daß während des zweiten Inlandeises Sylt und dessen Umgebung eisfrei gewesen sei, geologisch keine Bestätigung finden, sondern das von Norwegen ausgehende, noch bis zur englischen Küste†) vorrückende Eis auch die ganze Nordsee bedeckt haben, so sind nach obigem die Sylter Wälder offenbar nach der zweiten Eiszeit, aber vor dem Durchbruche des Kanals entstanden.

Als sich dann das Eis zum zweitenmal und für immer zurückzog, folgten die Pflanzen dem Fuße des abschmelzenden Gletschers. Zuerst breitete sich die Kiefer aus; sie war aber dem Untergange ge-

*) Leipolt-Beschel, a. a. D.

**) Insel Sylt, S. 698 (94).

***) Vgl. Gerard de Geer, Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises. Uebersetzt von F. Wahnschaffe (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 37. Bd., Berlin 1885, S. 177–206, Tafel 13).

†) Vgl. Neumayr, Erdgeschichte II, S. 590 und 3. Reihe, Alpenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils (Separatdruck aus dem 6. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Kiel 1889, S. 96). Diese Angabe steht mit der in der vorigen Anmerkung angeführten Karte in Widerspruch.

weicht, da die Schmelzmassen des Eises zuerst große Wasserläufe bildeten, aus denen sich beim Geringwerden des Zuflusses ausgedehnte Sümpfe bildeten, welche der Kiefer verderblich wurden. Das milder werdende Klima ließ auch wärmebedürftigere Waldbäume aufkommen, die Eiche nahm größere Areale in Besitz und bildete große gemischte oder reine Bestände. An der Westküste aber erlagen sie, als der Kanal entstand, wie vorhin geschilbert, dem Sandfluge, den Meeresinbrüchen und dem Sturmwinde. Die Eichengebüsche der nordschleswighen Heide, die sog. „Kratts“ sind wohl Ueberreste jener früheren Eichenwälder*). Auf Anhöhen der Heide trifft man nämlich auf oft sich weithin erstreckende, niedrige Gebüsche, die vornehmlich aus *Quercus pedunculata* bestehen, welcher sich *Populus tremula* und *Frangula alnus*, sowie *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus* sp., *Salix* sp., *Lonicera Periclymenum*, selten *Juniperus communis* als Holzgewächse zugesellen. Die Eichen dieser Gebüsche sind freilich nicht jene stolzen Bäume, welche uns die Eiche als das Sinnbild der trotzigsten Kraft erscheinen lassen, sondern es sind Zwerge ihres Geschlechtes, welche sich vor den Westwinden jener Gegenden ducken und sich dem Boden möglichst nahe anschmiegen. Treten diese Büsche einzeln auf, so erreichen sie kaum die Höhe von einigen Decimetern, die knorrigen, armdicken Äste liegen im Heidekraut nieder und breiten die Zweige horizontal aus. Treten sie massiger auf, so bilden sie auf weite Strecken ein fast undurchdringliches Gewirr, das nur kleine Plätze übrig läßt. Hier schmiegen sich die Stämmchen nicht so ängstlich an den Erdboden, sondern erreichen eine Höhe von 1—2,5 m**).

*) Vgl. P. Knuth, Die „Kratts“ der nordschleswighen Heide („Natur“, neue Folge, 14. Jahrg., Nr. 22, S. 258).

**) P. Prah, Eine botanische Exkursion durch das

Durchstreift man diese Kratts, so kommt einem der Gedanke, daß sie die Ueberreste ehemaliger hochstämmiger Eichenwälder sind, welche den von der Nordsee kommenden rasenden Weststürmen nicht haben widerstehen können und daher zu solchen krüppelhaften Gebüschen geworden sind. Sie beherbergen nämlich außer spezifischen Heidegewächsen auch eine Anzahl von Pflanzen, welche man sonst nur in schattigen Wäldern antrifft. Als Waldpflanzen, welche in diesen Kratts von früher übrig geblieben sind, können folgende gelten: *Ranunculus polyanthemus* L., *Hypericum montanum* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *L. montanus* Bernh., *Trientalis europaea* L., *Platanthera bifolia* Rehb., *P. montana* Rehb. fil. (= *chlorantha* Custer), *Orchis maculata* L., *Majanthemum bifolium* Schmidt, *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* All., *P. officinale* All., von denen *Platanthera bifolia* Rehb. und *Orchis maculata* L. auf den west- und ostfriesischen Inseln, *Convallaria majalis* L. auf Tegel vorkommen.

Während im Westen die Eiche elementaren Gewalten erlag, mußte sie im Osten den Kampf mit der Buche aufnehmen, unter deren Schatten sie nicht zu gedeihen vermag. Bis in die Jetztzeit wird dieser Kampf fortgeführt; in den Buchenwäldern der schleswig-holsteinischen Düstüste trifft man noch vereinzelt alte Eichen*) an; hier und da steht noch ein Riesentamm als Ueberrest ehemaliger Urwälder.

nordwestliche Schleswig nach der Insel Röm (Schriften des naturwissenschaftl. Vereins für Schleswig-Holstein, II, 1, S. 20).

*) Bruhn nennt in seinem „Führer durch die Umgegend der ostholsteinischen Eichenbahnen“ (Gutin 1874), 87 Eichen von einem Umfange von 8,60—4,25 m. Einige derselben sind in C. Mielde, „Die Kiefern der Pflanzenwelt“ (Leipzig und Heidelberg 1863) abgebildet.

Anthropologie und Verbrechertum.

Von

Dr. H. Kurella in Uhrweiler.

Professor Lombroso in Turin hat in allen europäischen Ländern eine bisher unbekannte Menschenrasse nachgewiesen. Diese Menschenrasse zeigt in Deutschland wie in Italien, kurz unter den verschiedensten Nationen, dieselben charakteristischen Züge. Die sorgfältigste Anwendung der modernen anthropologischen Methoden hat Lombroso befähigt, einen bestimmt charakterisierten Rassenotypus aufzustellen, und den so gewonnenen morphologischen Merkmalen stellt sich eine entsprechende Reihe physiologischer und biologischer Merkmale zur Seite. Unter den biologischen Merkmalen hat Lombroso mit dem feinen Blick des geschulten Psychiaters besonders die psychologischen sorgfältig gesammelt und scharf analysiert. Vergleichen wir diese neue Lombrososche Rasse mit den anderen, durch ganz

Europa zerstreuten, wohl abgegrenzten Rassen, den Israeliten und den Zigeunern, so scheinen diese drei Typen alle gleich scharf ausgeprägt. Der Lombrososche Rasse aber fehlt ein die andern beiden auszeichnendes Moment, nämlich die Gemeinsamkeit der Abstammung. Ein Individuum dieser Rasse kann z. B. auf einer ostfriesischen Insel von Eltern reinster germanischer Rasse gezeugt worden sein, ein anderes in der Campagna von einer Campagnolenfamilie, ein drittes in Paris in einer aristokratischen Familie reinen Bluts. An Individuen so verschiedenartiger Abstammung weist Lombroso eine Fülle gemeinsamer Züge nach, die sie als Individuen derselben Rasse erscheinen lassen. Gewiß mag eine solche Rasse rätselhaft und wunderbar erscheinen, aber die Lösung des

Nätfels liegt nach Lombroso in dem Atavismus, dessen Auftreten unter den verschiedensten europäischen Stämmen von Zeit zu Zeit den Typus des Urmenschen, den Typus einer Rasse, aus der sich die europäischen Nationen einst entwickelt haben, wiedererscheinen läßt. Ist diese Entdeckung erstaunlich genug, so ist es noch viel merkwürdiger zu erfahren, daß diese Rasse längst als eine besondere Menschenklasse bekannt ist, die freilich bisher den Biologen kaum, den Juristen um so mehr beschäftigt hat. Die große Mehrzahl der Gewohnheitsverbrecher gehört der Rasse an, und jedes Mitglied der Klasse ist ein Gewohnheitsverbrecher. Lombroso bezeichnet diesen seinen Typus als „Delinquente nato“ und hat ihn bei 43 Prozent aller Gewohnheitsverbrecher nachgewiesen, wobei er, was speziell das Studium der Schädelformen angeht, über 383 stelettierte Schädel und 3939 Köpfe lebender Verbrecher disponieren konnte. Für Schädel und Gehirne speziell hat er noch das kleinere Material, welches Fleisch und Benedict zur Verfügung stand, hinzugezogen. Bei dem Rest der durch ihn untersuchten Gewohnheitsverbrecher hat er fast jedesmal einige der Merkmale finden können, die sich bei dem vollkommenen Typus des delinquente nato zusammen nachweisen lassen. Es würde daraus hervorgehen, daß die überwiegende Mehrzahl der Gewohnheitsverbrecher eine Organisation besitzen, die sie unfähig macht, sich in unsere geordneten socialen Verhältnisse zu finden, regelmäßig zu arbeiten, und ihre Triebe und Neigungen in Einklang mit den Beschränkungen zu bringen, welche die heutige Civilisation erfordert. Je nach dem Temperament, der Umgebung, dem Einfluß der Erziehung, der körperlichen Gesundheit und Kraft wird der einzelne Repräsentant dieses allgemeinen Typus den specielleren Typus des sicilianischen Briganten, des Londoner pick-pocket oder des Berliner Bauernfängers annehmen.

Ob wir auf die nähere Prüfung der im engeren Sinne anthropologischen Auffstellungen Lombrosos eingehen, soll hier noch kurz erwähnt werden, daß Lombroso in seinem delinquente nato nicht nur den mehr oder weniger hypothetischen, mit dem früheren Besitzer des Neanderthalschädels mehr oder weniger identischen Urmenschen, viele Merkmale heutiger melanesischer und polynesischer Naturvölker wiederfindet (Atavismus), sondern auch zwei weitere, ganz andersartige Elemente. In der mir vorliegenden vierten Auflage des italienischen Originals erklärt er den delinquente nato für identisch mit dem pazzo morale, d. h. dem an sogenannten moralischen Irresein leidenden Geisteskranken, und in der neuerschienenen deutschen Ausgabe*) ist der Verbrecher gleichzeitig Epileptiker. Nach einem bekannten geometrischen Grundsatz würde daraus folgen, daß die europäische Urtrasse in allen ihren Individuen an moralischem Irresein und Epilepsie gelitten hat, — das ist ein wenig viel.

*) Cesare Lombroso. L'uomo delinquente. IIIza. Ed. Turin. Fratelli Bocca. 1884. C. Lombroso. Der Verbrecher. In deutscher Bearbeitung von Dr. M. D. Fränkel, Hamburg, J. F. Richter 1887.

Der Charakter dieser Zeitschrift erlaubt es mir nicht, eine eingehende Kritik der psychiatrischen Darstellung der Verbrechernatur zu geben. So eingehend auch der Zusammenhang zwischen Geistesstörung und Verbrechen in letzter Zeit diskutiert worden ist, so bedeuten doch die Forschungsresultate Lombrosos auf diesem Gebiete einen erheblichen Fortschritt. Die bisher so vagen Vorstellungen von moralischem Irresein und originärem Schwachsinn haben durch den Nachweis von Schädelbiformitäten und anderer auf Entwicklungshemmung deutender körperlicher Anomalien erst einen wissenschaftlichen Wert gewonnen, und das sog. moralische Irresein, repräsentiert durch Lombrosos delinquente nato, erscheint nicht mehr als ein erworbenener Krankheitszustand, sondern als das durchaus physiologische Produkt eines in seiner Anlage verfehlten Gehirns. Die kompliziertesten Gehirnfunktionen, nämlich das Gefühlsleben und sein Einfluß auf unser Handeln, sind nur in einem vollkommen normalen Gehirn möglich und wie eine, den Gesunden treffende plötzliche Geisteskrankheit zunächst diese Funktionen schädigt und den Kranken bei gegebener Gelegenheit zum Verbrecher macht, so wird der delinquente nato zum Verbrecher, weil die organische Grundlage der Sittlichkeit ihm von vornherein fehlt. In diesem Sinne, und diese Auffassung ist erst durch Lombrosos anthropologische Untersuchung verbrecherischer Schwachsinniger ermöglicht, ist die Verbrechernatur identisch mit dem angeborenen „moralischen“ Schwachsinn, und für die praktische Beurteilung ist es ziemlich gleichgültig, ob man in gewissen Entwicklungsstörungen atavistische oder pathologische Erscheinungen sehen will.

Ich will in dieser Beziehung auf einen eminent wichtigen Punkt aufmerksam machen, den Lombroso nur flüchtig berührt. Nach der von mir in dieser Zeitschrift entwickelten Theorie der Gefühle*) ist die reflektorische Erregbarkeit des Gefäßcentrums die Grundlage des Gemüthslebens und damit der Sittlichkeit. Lombroso hat nun mit Hilfe des Pethysmographen bei zahlreichen Verbrechern nachgewiesen, daß ihre Gefäßreflexe außerordentlich stumpf sind, und daß sie ferner, was wir als Folge der ersten Thatfache ansehen, gegen Schmerz in hohem Grade unempfindlich sind. Lombroso hält diese Erscheinung, unter Berufung auf die Unempfindlichkeit der meisten heutigen Naturvölker gegen grausame Torturen, für ein Zeichen des Atavismus, und aus dem mangelnden Gefühl für eigenen Leiden leitet er die Empfindungslosigkeit gegen fremden Schmerz, die Grausamkeit und Brutalität des Verbrechers her.

Wie Lombroso die den Verbrechern und Naturvölkern gemeinsame Unerregbarkeit gegen sonst schmerzhaft eindrücke dem Atavismus zuschreibt, so wertet er in gleichem Sinne, zum Teil als eine Folgeerscheinung der Schmerzlosigkeit, die beiden Klassen gemeinsame Neigung zur Tätowierung des ganzen Körpers. Was er von Einzelheiten auf diesem Gebiete anführt, ist unerhört und haarsträubend, und

**) S. diese Zeitschrift 1888. Heft 2.

hier, wie fast in jedem Kapitel des Buches, findet sich eine unerschöpfliche Menge höchst überraschender, sonderbarer Einzelheiten, die dem schrecklichen Bilde des delinquente nato seine unvergessliche Lebendigkeit und Deutlichkeit geben und Lombroso's Buch zu dem vielleicht merkwürdigsten Buche dieses Jahrhunderts stempeln.

Die Hauptzüge dieses so anschaulich geschilderten Typus sind: ein großer, schwerer Körper, ein kleiner Kopf mit plattem, schiefem, niedrigem Schädel, stark zurückliegender Stirn, gewaltig aufgetriebener Stirnhöhle, stark hervorstehenden Augenbrauenbogen, großen Augenhöhlen, vorstehenden Wadenknochen, sehr langem Gesicht, enormen Kinnbacken. Die Weichteile des Kopfes zeigen dichtes, weiches, tief in die Stirn gewachsenes Haar, große rechtwinkelig am Kopf sitzende Ohren, die reich an allerlei Formabweichungen sind, schiefstehende Augenöffnungen, schiefe, große, aufgestülpte Nase, ganz bartloses Gesicht. Das Gesicht ist zudem meist stark asymmetrisch, der Teint braun, aber blaß; blonde Verbrecher sind selten.

Dieser allgemeine Typus des „delinquente nato“ verdankt seine Anschaulichkeit und Einheit zunächst der lebhaften Darstellungsweise seines Entdeckers, und die im höchsten Grade eigentümliche Kunst der Charakterzeichnung feiert glänzende Triumphe in den Einzelbildern, die Lombroso von den morphologischen und psychologischen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Verbrecherspecialitäten gibt.

Leider erinnert seine Methode bei der Schilderung der Physiognomie und der Gefühle, Triebe und Leidenschaften der Verbrecher allzusehr an die Lavaters; einer exakten Nachprüfung sind seine Schlussfolgerungen in dieser Hinsicht überhaupt kaum zugänglich, und wir verzichten deshalb hier ganz auf den Versuch einer solchen, indem wir es dem Leser überlassen, die zahlreichen Portraits des Buches zu betrachten. Es läßt sich nicht leugnen, daß man dabei den Eindruck eines ziemlich einheitlichen, unheimlich-bestialisches Typus gewinnt und nicht exakt geschulte Leser wird dieser vage aber tiefe Eindruck wohl überzeugen*). Eine exakte Kritik wird dagegen an dem anthropometrischen Material des Buches ein durchaus kommenfurables Objekt finden, um so mehr, als die in den romanischen Ländern weit verbreitete Schule (die Vertreter des „positiven Strafrechts“ oder der „kriminellen Anthropologie“) noch viele hundert andere Verbrecher anthropologisch untersucht hat**). Die geringste Beweiskraft besitzen die Thatsachen, die sich auf den Atavismus beziehen. Lombroso begehrt hier einen bei älteren Ethnologen früher oft zu findenden Fehler, die heutigen Naturvölker mit dem Urmenschen gleichzusetzen, und noch schwerer ist es zu begreifen, daß er im Sinne des Atavismus den Ver-

brecher mit dem Chinesen vergleicht, einem Typus, den eine uralte Kultur geschaffen hat. Die Vergleichung der Skelettmerkmale des Verbrechertypus mit den spärlichen Resten des Urmenschen gibt der atavistischen Theorie auch nur eine sehr schwache Stütze. Vielleicht wird das von Lombroso fast intuitiv Erfaßte sich bestätigen, wenn mehr Verbrecher und eine größere Anzahl prähistorischer Menschen untersucht worden sind; heute ist die Antwort auf die Frage ein: non liquet. Wenn 53 Prozent der Verbrecher die „fliehende Stirn“ mit dem Neanderthalschädel gemeinsam haben, so schließt die Möglichkeit eines doppelten Ursprungs dieses Merkmals — durch geringe Entwicklung der Stirnlappen des Hirns, oder durch übermäßige Größe der Stirnhöhlen — die unmittelbare Verwertung dieses Befundes aus.

Bei der anthropologischen Untersuchung der Weichteile des Schädels führt Lombroso die häufige Bartlosigkeit des Verbrechers als einen Beweis seiner nahen Verwandtschaft mit niedrig stehenden Naturvölkern an; bekanntlich könnte man aus einem besonders üppigen Haarwuchs (neben dem Kopfhaar) genau denselben Schluß ziehen.

Ein anderes Merkmal, daß die Armbreite (Spannweite) bei den Verbrechern größer ist, als die Körperlänge, ist zwar unbestreitbar, aber das ist ein durchaus normales Verhältnis*). Einige andere Merkmale: Körperlänge, Gewicht, sind in so hohem Maße individuell oder am Individuum selbst variabel, daß sie sich zu Charakteren eines Typus durchaus nicht eignen. Vor allem müßte man zur Beurteilung des Gewichtes wissen, ob die Verbrecher in der Freiheit oder im Zuchthaus genossen worden sind.

Die wichtigsten Angaben des Buches auf anthropometrischem Gebiet beziehen sich auf die Formverhältnisse des Kopfes. Es ist ja von vornherein klar, daß die Handlungen des Menschen Funktionen seines Schädelinhaltes sind, und daß Abnormitäten der einen irgendwie durch Abnormitäten des andern bedingt sein müssen. Das Material dafür ist in dem Hauptwerk Lombroso's nicht einheitlich zusammengefaßt; ein Kapitel handelt von 383 skelettierten Verbrecherschädeln, ein anderes ergänzt diese Angaben durch „Maße an 3939 lebenden Verbrechern“; hier findet sich u. a. eine längere Abhandlung über den Kopfumfang lebender Verbrecher; der größte Umfang findet sich bei Fälschern, Räubern und Mördern, der kleinste, wo Brandstiftung und Diebstahl vorliegen; in Süditalien, wo sich die Mörder aus den höheren, die Räuber aus den unteren Klassen rekrutieren, ist der Schädelumfang der Mörder größer als der der Räuber. Köpfe mit großem Umfang kommen bei der normalen Bevölkerung dreimal häufiger vor, als bei Verbrechern; wo sich bei letzteren sehr große Umfänge fanden, handelte es sich um Mörder oder Fälscher. Umfänge unter 550 mm kamen bei einer Messungsreihe unter Verbrechern noch einmal so häufig vor, als bei Normalem.

*) Unbegreiflicherweise enthält die deutsche Ausgabe des Wertes (von Dr. Fränkel, Hamburg, Richter 1887) nicht eine der Illustrationen des Originals.

**) S. die neueste Publikation von Marro: I caratteri dei delinquenti. Torino 1887, in der ein Material von 542 Verbrechern behandelt wird.

*) S. die deutsche Uebersetzung Tab. 24, p. 211.

Diese Ergebnisse stützen sich nun auf die so unsichere Messung des Umfanges am behaarten Kopf, der man kaum irgend einen Wert beilegen kann und dazu kommt, daß die verschiedensten Gewärsmänner, die gewiß nicht nach einheitlichen Methoden gemessen haben, citirt werden. Aus den Zahlen über den Umfang des skelettierten Schädels ergibt sich aber überhaupt kein formulierbares Resultat. Ich setze eine der Tabellen hierher.

Umfang mm	bei Normalen Proj.	Verbrechern Proj.	Iren Proj.
476—480			
485—490	1,9	1,8	1,2
491—500	12,6	1,3	9,6
501—510	20,0	2,5	22,9
511—520	31,1	22,0	22,9
521—530	22,6	28,2	24,1
531—540	13,0	18,2	8,4
541—550	4,8	11,5	9,6
551—560		5,5	1,2
561—570		0,6	
571—579	0,5	1,8	

Die Angabe über Schädelkapazität bei lebenden Verbrechern stützt sich auf Berechnungen aus linearen Messungen verschiedener Beobachter; bekanntlich sind hierfür verschiedene Formeln in Gebrauch. Lombroso gibt keine dieser Formeln an und kommt zu dem Resultat, daß die Kapazität bei Verbrechern und Iren kleiner ist, als bei normalen Menschen. Für den skelettierten Schädel citirt er eine große Anzahl von Autoren verschiedener Nationen zum Teil älteren Datums und vergleicht somit Befunde, die streng genommen nicht vergleichbar sind, weil sie sich auf ganz verschiedene Methoden stützen. Er selbst hat sich zur Volumetrie des Schädels des Sandes bedient und der Wert dieser Messungen ist deshalb leider sehr zweifelhaft, sie geben auch kein bestimmtes Resultat, nur in den Minimalkapacitäten zeigt sich ein Ueberwiegen der Verbrecher, bei denen auch die hohen Zahlen (über 1700 Kubikcentimeter) fast ganz fehlen. Eine Einteilung dieser Schädel nach der Art des Verbrechens zeigt, daß die Minimalkapacitäten sehr häufig bei Dieben, selten bei Mördern vorkommen, und hohe Zahlen um das Dreifache häufiger bei letzteren als bei ersteren; dies bestätigt also das Resultat der Cubage bei Normalen. Es folgen dann nach Weissbach Angaben über 175 Verbrecherschädel, verglichen mit 216 Schädeln Normalen, und hier zeigt es sich, daß die Minimalkapacitäten (1000—1300 Kubikcentimeter) mit 6,1 Prozent bei Normalen, mit 51,2 Prozent bei Verbrechern vertreten sind; es folgen dann noch mehrere andere Messungsreihen, deren Resultate sich zum Teil widersprechen, und dann der Schluß, daß „im ganzen der Schädelraum der Verbrecher, namentlich der Diebe, kleiner als derjenige Gesunder ist“. Leider erlaubt eine sorgfältige Nachrechnung nicht, dies Resultat zu teilen, man hat immer ein Gefühl von Verwirrenheit und Inkonsistenz in den Einzelangaben und es läßt sich höchstens sagen, daß abnorm große und abnorm kleine Schädelräume bei Verbrechern sehr häufig sind. Die Angaben über ein mit dem Schädelraum korrespondierendes Maß, das Hirngewicht, ergeben ebenso wenig ein bestimmtes formuliertes Resultat.

So schwer es demnach auch ist, aus den kraniometrischen Angaben das Bild eines kraniologischen Verbrechertypus*) zu entwerfen, so überaus ergiebig sind auf der andern Seite die Anomalien in den Formverhältnissen des Schädels und Gehirns. Hier ist das Material so massenhaft, daß es sich kaum übersehen läßt, und man steht den Thatsachen als Anthropolog mit einer gewissen Ratlosigkeit gegenüber, mit dem Gefühl, daß hier ein ungeheures Forschungsgebiet liegt; dies Gebiet aber gehört nicht mehr der Anthropologie, sondern der Pathologie an. Denn es ist sicher kein anthropologisches Merkmal, das zur Charakterisierung eines Typus dienen könnte, wenn sich bei 50 Prozent der bisher untersuchten Verbrechergehirne Meningitis (Hirnhautentzündung) fand; manche andere Hirnanomalien, besonders Eigentümlichkeiten in der Anordnung der Windungen sind nicht während des Lebens durch Krankheitsprozesse erworben, sondern deuten zum Teil auf atavistische Prozesse, zum Teil auf Entwicklungsstörungen. In einen bestimmten Zusammenhang mit den Schädelanomalien lassen sie sich nicht bringen, obwohl natürlich manches, wie die mittlere Hinterhauptsgarbe der Form des Kleinhirnwurmes, einander entspricht.

Wie ich oben angedeutet habe, gibt Lombroso ferner eine große Reihe von Angaben über die Physiognomie, den gesamten körperlichen und geistigen Habitus des Verbrechers. Diese Angaben sind einer exakten Nachprüfung nicht zugänglich, und es ist unmöglich, Kapitel für Kapitel diesem riesigen Material nachzugehen.

Trotzdem gewinnt man mehr bei diesen, als bei den anthropologischen Angaben den Eindruck, daß es in der That einen wohl charakterisierten Typus des Gewohnheitsverbrechers gibt. Zum großen Teil mag die Einheitlichkeit dieses Typus, die Monotonie, mit der sich bestimmte Merkmale unter allen Kulturvölkern bei allen Verbrecher-Unterarten finden, zurückzuführen sein auf die den Verbrechern gemeinsamen Existenzbedingungen, ich möchte fast sagen, auf den Einfluß der Konvention, dem auch der Verbrecher in seinem Kreise unterliegt. Was aber psychologisch genommen dem Typus seine Einheit gibt, ist der allen Verbrechern gemeinsame Schwachsin. Wo ein stumpfes Gefühlsleben, eine leistungsunfähige Intelligenz mitten in den Kampf ums Dasein hineingestellt ist, da kommt es mit Notwendigkeit zu Konflikten mit der socialen und staatlichen Ordnung. Verbindet sich, wie so häufig, dieser Schwachsin mit epileptischen Krämpfen oder mit deutlicher Verworrenheit, mit Sinnesstörungen oder Wahnideen, so kommt der Verbrecher auch dem Richter oder den Gefängnisbeamten abnorm vor und es wird das Gutachten eines Irrenarztes eingeholt. Die sich in den letzten Jahrzehnten häufigsten Fälle dieser Art haben in Deutschland eine immer lebhafter werdende Diskussion darüber hervor-

*) Nächstlich urteilt Benedikt (Kranimetrie, Wien 1888, p. 129): „Die Narren, Epileptiker, die degenerierten Verbrecher u. s. w. bilden vorerst noch eine einzige kraniometrische Familie, deren Glieder aber klinisch und forensisch nicht zusammengeworfen werden dürfen.“

gerufen, was mit den „irren Verbrechern“ und den „verbrecherischen Irren“ geschehen soll.

Diese bisher in den Fachkreisen erörterte Frage hat durch die Untersuchungen Lombrosos eine unerwartet ernste Gestalt bekommen.

Er hat nachgewiesen, daß neben den unzweifelhaft irren, an einer klassischen Geistesstörung leidenden Verbrechern eine ungeheure Zahl abnormer Individuen in unsern Gefängnissen ein- und ausgehen; was sie social charakterisiert, das Verbrechen, beruht auf schweren Störungen und Hemmungen der Hirnthätigkeit, und diese sind wieder auf körperliche Konstitutionen zurückzuführen, die sich durchaus nicht auf den Schädel beschränken, sondern das ganze Individuum als tiefstehend, tierisch charakterisieren.

Mit bewundernswertem Fleiß, mit unermüdblicher Ausdauer hat Lombroso durch seine Aufstellung eines Typus des „delinquente nato“ Einheit in das ungeheure Material zu bringen versucht; er hat dabei neben durchdringendem Scharfsinn eine merkwürdige Gabe der Divination gezeigt, und die Ähnlichkeit des Verbrechenstums mit den Typen des Epileptikers, des „fou moral“ erst gefühlt, dann nachgewiesen.

Seine Arbeiten haben seit einigen Jahren eine große Schule der „kriminellen Anthropologie“ unter den Naturforschern, des „positiven Strafrechts“ unter den Juristen ins Leben gerufen. Wir stehen mitten in der Diskussion dieser Fragen und die Spuren der Ideen Lombrosos werden nie wieder aus dem modernen Leben verschwinden können.

Es ist nicht unmöglich, daß nach Ausscheidung aller Epileptiker und Irren, sowie aller durch den Druck äußerer Verhältnisse, durch Alkoholismus, Er-

ziehung etc. zu Verbrechern Gewordenen aus der Schaar der Gewohnheitsverbrecher sich dauernd eine Gruppe gewinnen läßt, die dem Typus des „delinquente nato“ entsprechen. Es ist auch möglich, daß dieser Typus sich als ein Produkt nicht genügend behutamer Induktion herausstellt.

Lombrosos unschätzbare Verdienst um das furchtbare Problem von der Entstehung und Unterdrückung des Verbrechens bleibt auch dann ungeschmälert.

Stellen wir uns vor, es wäre erst einmal vom Staate und von den Juristen anerkannt, daß die überwiegende Mehrzahl der Verbrecher durch ihre Organisation notwendigerweise zum Verbrechen gedrängt werden, so liegt auf der Hand, daß der einmal als solcher erkannte, „geborene Verbrecher“ nicht Gegenstand der Strafe sein kann, daß er aber eben-
sowenig in Freiheit gelassen werden darf.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Anlage zum Verbrechen sich vererbt, daß diese Anlage durch das Beispiel verbrecherischer Eltern zur vollen Entwicklung kommt. Haben die Ideen Lombrosos erst einmal dahin geführt, daß der Verbrecher durch dauernde Einschließung an der Gründung einer Familie gehindert wird, so eröffnet sich damit der menschlichen Gesellschaft die Aussicht auf ein Verschwinden zahlreicher, ihren Bestand bedrohender Elemente. Wenn es einmal in ferner Zukunft ein Gemeinwesen ohne Gewohnheitsverbrecher geben wird, so wird es Lombroso zu seinen größten Wohlthätern rechnen. Mögen die Socialökonomien berechnen, ob es sich lohnt, auf diese Perspektive hin unsere Strafanstalten in Häuser zur permanenten Einschließung antisocialer Individuen zu verwandeln.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Mineralogie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Pyrrargyrit und Proustit. Datolith. Neue Mineralien: Rosenbuschit, Giordahlit, Barkevit, Eudymit, Nordenskiöldin, Melanocerit, Dahllit, Rhodolith, Heliophyllit, Barysil, Pyrrhoarfenit, Auerit, Beryllonit, Awaruit, Sperrylit, Paposit, Quensedit, Sulfosalit, Riebedit, Jnefit.

Von wichtigeren monographischen Bearbeitungen einzelner Mineralien ist in der letzten Zeit eine solche über den Pyrrargyrit und Proustit von H. A. Miers*) und eine über den Datolith von D. Lübecke veröffentlicht worden.

Miers hat die vor einigen Jahren erschienene Abhandlung über das Rotgiltigerz von Rethwisch**) nach vielen Richtungen ergänzt und, wo es nötig war, berichtigt. Er ist dabei, gestützt auf sehr sorgfältige Beobachtungen an dem reichen Material in der Sammlung des British Museums und auf zahlreiche von G. L. Prior ausgeführte Analysen, mit einer solchen Genauigkeit und Umsicht vorgegangen, daß seine Angaben allen weiteren Untersuchungen über den Pyrrargyrit und Proustit als sichere Grund-

lage dienen werden. Die wichtigsten Resultate, zu welchen er gelangt, sind folgende:

Proustit und Pyrrargyrit sind zwei stets zu unterscheidende Species. Proustit hat den Rhomboederwinkel $72^{\circ}12'$, das spezifische Gewicht 5,57; Pyrrargyrit hat den Rhomboederwinkel $71^{\circ}22'$ und das spezifische Gewicht 5,85. Die beiden Mineralien können vollkommen durch die Farbe ihres Pulvers unterschieden werden; das des Proustit ist scharlachzinnroth, das des Pyrrargyrit purpurroth.

Pyrrargyrit ist zweifellos, Proustit wahrscheinlich hemimorph. Von den Formen sind einige dem Proustit, andere dem Pyrrargyrit eigenthümlich, während eine Anzahl beiden gemeinsam sind. Einige Formen sind dem oberen, andere dem unteren Ende des Krystalls eigenthümlich, andere sind beiden Enden gemeinsam.

Die meisten Pyrrargyrite enthalten Arsen und einige

*) Zeitschr. f. Kryst. 1889, 15, 129 etc., sowie Min. Mag. London, 1888, 8, 37.

**) Vergl. Humboldt, Jahrg. 1887, S. 263.

Prossite Antimon. Solche Varietäten liefern nur selten genau meßbare Krystalle. Ist der Prozentgehalt ein beträchtlicher, so wird er gewöhnlich durch eine erkennbare Verwachsung von Pyrrargrit und Prossit bewirkt und veranlaßt eine wirre Krystallisation. In den Fällen, in welchen die Beimengung nur gering ist und die Krystalle gut meßbar sind, bringt das Vorhandensein von Antimon im Prossit und von Arsen im Pyrrargrit keine merkliche Aenderung im Rhomboederwinkel hervor.

Die Hauptzonen des Pyrrargrit sind sehr reich an Vicinalflächen und Formen mit hohen Indices. Diese Zonen werden bestimmt durch die Rhomboeder R und $-\frac{1}{2}R$ und das Prisma 1. und 2. Ordnung. Die Vicinalflächen besitzen Positionen, welche als regelmäßige Funktionen der Indices jener (ausgedrückt werden können*). Am reichsten an Vicinalflächen sind jene Teile der Hauptzonen, welche denjenigen Flächen der Formen des primären Rhomboeders und des Prismas 1. und 2. Ordnung benachbart sind, welche nicht in der betreffenden Zone liegen.

Alle typischen Formen gehören zu Zonen mit einfachen Symbolen, welche entweder $+R$ oder $-\frac{1}{2}R$ enthalten. Die beiden Mineralien sind streng rhomboedrisch und keine der typischen Formen tritt in positiver und negativer Stellung auf.

Bemerkenswert ist, daß Miers sich genötigt sah, eine große Zahl (29) von den früher als sicher angenommenen Formen (111) auszumustern. Viele dieser ausgeschiedenen Formen waren von Lévy** aufgeführt worden, aber bekanntlich ohne genauere Beschreibung. Da nun beim Vergleich der Lévy'schen Originalskizze, welche jetzt einen Teil der in der Royal School of Mines befindlichen Zudlamschen Sammlung bilden, mit seiner Beschreibung sich ergab, daß die letztere sehr ungenau ist und die Figuren sehr oft nur wenig den Krystallen gleichen, wurden alle auf Lévy's Autorität beruhenden Formen gestrichen. Auch bei anderen Mineralien, besonders Topas und Diamant, soll Lévy's Beschreibung sehr ungenau befunden worden sein.

Die Monographie Lüdecke über den Datolith (Italische Zeits. f. Naturwiss. 1888, Bd. 61, 235 zc.) enthält eine vollständige Uebersicht über die vielen bis jetzt am Datolith angestellten Untersuchungen und ist reich an neuen Beobachtungen. Lüdecke gibt einen historischen Uebersicht über die Entwicklung der Kenntnis von dem Datolith, diskutiert das Aggregatverhältnis und findet, daß das von Dauber angegebene im großen und ganzen sich als richtig erwiesen hat, daß es aber bei Krystallen von verschiedenen Fundorten etwas variiert, zum Teil derart, daß einzelne Krystalle ein genau rechtwinkliges Aggregatverhältnis besitzen und dann nur an ihrem optischen Verhalten als sicher monosymmetrisch erkannt werden können (so z. B. einzelne Krystalle vom Wäschgrund bei Andreasberg). Die Zahl der für den Datolith festgestellten Krystallformen beträgt 116; unter diesen sind die Pyramiden am zahlreichsten, die Klinodomen und Prismen am sparsamsten vertreten.

Was die Typen des Datoliths anlangt, so unterscheidet der Autor einen regelmäßigen bezw. ebenmäßigen

Typus, wenn die drei Hauptdimensionen des Krystalls fast die gleichen sind — er findet sich an Krystallen von Arendal, Toggiana und auch Andreasberg —, ferner einen säuligen Typus, bei welchem die Krystalle teils nach der c-Achse gestreckt erscheinen (Andreasberg, Arendal, Cafarza, Hirschkopf und Zanchetti), teils durch Vornwalten eines Klinodomas nach der a-Achse (Bergenhill), teils nach der positiven Hemipyramide (Cafarza, Bergenhill), und schließlich einen tafelförmigen Typus, bei welchem entweder das primäre negative Orthodoma (Theiß, Seisser Alp, Katarrina Neufang) oder die Basis (Andreasberg, Niederkirchen, Arendal, Cafarza) oder das Orthopinakoid (Zanchetti, Cafarza) vornaltend sind. Jedoch ist diese Unterscheidung der sogenannten Typen ohne besondere Wichtigkeit, da, wie der Verfasser selbst sagt, man häufig in einer und derselben Druse die mannigfachsten Typen beobachten kann.

Die Beschreibung der einzelnen Vorkommen und ihrer Kombinationen, welche einen wichtigen Teil der Abhandlung bildet, ist mit vielen kritischen Bemerkungen über die älteren Beobachtungen durchwebt. Am meisten Interesse verdienen hierbei die sehr eingehenden Untersuchungen über die verschiedenartigen Datolithvorkommnisse aus der Umgegend von St. Andreasberg am Harz, zu welchen das überaus reiche Material aus der Sammlung der Bergakademie zu Clausthal und aus der alten, nunmehr in Greifswald befindlichen Hausmannschen Sammlung benutzt werden konnte.

Auch das optische Verhalten der Datolithkrystalle wurde an einzelnen Vorkommnissen, zumal von Andreasberg, Bergenhill, Arendal und von der Seisser Alp eingehender geprüft.

Aus der großen Zahl von Mineralbeschreibungen, welche entweder nur einzelne besonders schön ausgebildete Krystalle oder die an einzelnen Orten zusammen auftretenden Mineralien in mehr übersichtlicher Weise behandeln, mögen hier nur genannt werden die Arbeiten von E. Arzini über die flächenreichen Quarzkrystalle von Val Malenco** und über die Zeolithe von Montecidio maggiore (Gouladit und Apophyllit**), von Arba über den Bertrandit, Tantalit, Monazit, Xenotim, Pharmakosiderit und Sympleksit aus dem Riesengebiet von Pise, über den Nephrit von Soanishthal und den Paristit von Neugranada***, von Gräff† über die Mineralien der Drusenräume in dem Buntsandstein von Waldshut in Baden (Carnel, Quarz, Calcit, Varyt, Fluorit, Dolomit zc.), von Zimányi über den Varyt und Celestin vom Dobogóberge, über Anglesit von Mexiko und Peru, über Epidot vom Agental und Gollersbach im Salzburgerischen und über Pyrit aus Colorado (Földtani Közöny, 1888, 437), von Strüver über den Zocras (Besuvian), aus der Granatbank und aus der Zocrasbank im Serpentin der Testa ciarva im Alathal in Piemont††).

Etwas ausführlicher sollen dagegen die im letzten Jahr bekannt gewordenen neuen Mineralien behandelt werden, deren Zahl eine überraschend große ist. Es

*) Memorie, Reale Accad. d. Lincei, Roma 1888.

**) Genda, Rendiconti zc., 1888, 536.

***) Zeitsch. f. Kryst. 1889, 15, S. 194 zc.

†) Genda, S. 376.

††) Memorie, Reale Acc. d. Lincei, Roma 1887 und 1888.

*) Bergl. Humboldt, Jahrg. 1887, S. 263.

**) Description d'une Collection etc., 1837.

Humboldt 1889.

haben nämlich in Skandinavien und im Westen Nord- und Süd-Amerikas, in den an seltenen Mineralverbindungen ganz besonders gesegneten Landstrichen, ebenso wie an einigen anderen Orten fortgesetzte Durchforschungen eine nicht geahnte Menge von neuen Verbindungen an das Licht gebracht, welche zum Teil von großer Wichtigkeit für die Auffassung und systematische Stellung mancher schon länger bekannter Mineralien geworden sind.

So hat Brögger bei seinen Untersuchungen der mineralreichen großbänigen Gänge der südnorwegischen Augit- und Glaukophanite außer den bereits im letzten Augustheft des „Humboldt“*) erwähnten Lävinit und Cappelinit noch mehrere andere neue Mineralien aufgefunden, welche er in einer allerdings nur kurzen, vorläufigen Mitteilung**) etwas näher charakterisiert.

Das von ihm als Rosenbuschit bezeichnete Mineral ist sowohl in Krystallen als in radialfaserigen, bis 1,5 cm langen Massen zusammen mit Aegirin, Glimmer, Zirkon, Feldspat, Glaukophan, Leukophan etc. gefunden worden. In seiner Krystallform und in seinen Refraktionsverhältnissen nähert sich der lichterangegraue, schwach pleochroitische Rosenbuschit dem Wollastonit, in der chemischen Zusammensetzung dem Pektolith, insofern neben CaO auch noch Na_2O (10,15%) vorhanden ist; es ist aber in dem neuen Mineral ein ziemlich beträchtlicher Teil der Kieselsäure ersetzt durch ZrO_2 (18,69%) und TiO_2 (6,07%); ferner sind noch Sesquioxyde vorhanden: Fe_2O_3 (1,15), Ti_2O_3 (1,31) und La_2O_3 (2,38%). Brögger reiht den Rosenbuschit als einen „Zirkonpektolith“, ebenso wie den früher beschriebenen Lävinit und den niobhaltigen Wöhlerit, auf Grund der krystallographischen Eigenschaften in die Gruppe der Pyroxene ein, in welcher diese Mineralien eine besondere Abteilung, die der Zirkonpyroxene, derjenigen Pyroxene also, in welchen die SiO_2 zum Teil durch ZrO_2 vertreten ist, bilden.

In diese Gruppe gehört sehr wahrscheinlich auch der Siordafalit Bröggers, ein dem Wöhlerit zwar sehr ähnliches, aber doch von ihm verschiedenes Mineral, welches in einem schmalen Gang auf der Insel Arö im Gangfjordsfjord erst vor kurzem entdeckt worden ist***). Die dünnen, linealförmigen, bis 1 cm langen Krystalle sind gelb oder gelblichbraun, haben die Härte und das Aussehen des Wöhlerits und ganz ähnliche Winkeldimensionen; sie sind aber asymmetrisch, trotzdem ihr Habitus — infolge wiederholter Zwillingsbildung — ein rhombischer ist. Auch im optischen Verhalten sind sie vom Wöhlerit verschieden. Wennöhl eine Analyse vom Siordafalit noch nicht vorliegt, so dürfte er doch, wegen seiner großen Ähnlichkeit mit dem Wöhlerit, diesem analog zusammengesetzt sein. Es würde dann in der neuen Abteilung der Zirkonpyroxene auch ein asymmetrisches Glied vorhanden sein.

In die Amphibolgruppe stellt Brögger den Barkevit. Dieses in den Augitspeniten ziemlich häufig vorkommende neue Mineral steht in chemischer Beziehung dem Arfvedsonit sehr nahe, unterscheidet sich aber von

diesem durch seine optischen Eigenschaften, unter anderem durch mehr braune als blaugrüne Absorptionsfarben. Auch der von Breithaupt aufgestellte Xenigmatit (Röbblingit), der bisher als ein epidotähnliches monosymmetrisch krystallisierendes Mineral angesehen wurde, wird von Brögger, der bessere Krystalle dieses Minerals als asymmetrisch erkannte, zu den Hornblenden und zwar in die Nähe des asymmetrischen Cossyrits gestellt. Für den Fall, daß in dem letzteren der Titansäuregehalt übersehen, bezw. die Titansäure mit der Kieselsäure zusammengefaßt worden ist, würden Xenigmatit und Cossyrit identisch sein. Der Gehalt an TiO_2 in jenem Mineral beträgt 7,57%.

Ein neuer Zeolith ist der Eudidymit. Er hat sich mit anderen Zeolithmineralien (Analcim, Natrolith und Apophyllit) zusammen — und wie diese offenbar ein Zerlegungsprodukt vornehmlich des Glaukophans — auf der Insel Arö im Gangfjordsfjord in Drusenräumen des Glaukophanits gefunden. Die weißen bis farblosen, glasglänzenden Krystalle sind monosymmetrisch und tafelförmig nach der Basis; nach dieser vollzieht sich eine vollkommene Spaltbarkeit. Die chemische Zusammensetzung entspricht nach den Analysen von Flint und Nordenfjöld der Formel $\text{BeNaHSi}_3\text{O}_8$. Die Härte ist 6, das spezifische Gewicht 2,55.

Ein Mineral von sehr eigentümlicher Zusammensetzung ist der Nordenfjöldin. Derselbe enthält nach einer Analyse von Prof. Cleve 53,75% SnO_2 , 0,9% ZrO_2 , 20,45% CaO und 25% B_2O_3 (aus dem Verlust bestimmt), entspricht demnach etwa der Formel $\text{CaSn}_2\text{B}_2\text{O}_6$. Die Krystalle sind hexagonal-rhomboedrisch und haben eine auffallende Ähnlichkeit in ihrer Form und in ihren Winkeldimensionen mit manchen Krystallen von Kalkspat; nur ist hier eine vollkommene Spaltbarkeit nach der Basis vorhanden. Immerhin deutet die Ähnlichkeit in den Winkeln bei Kalkspat, Natriumfalupeper, Nitrogilgitz und Nordenfjöldin ganz eigentümliche Beziehungen zwischen diesen Mineralien an. Die Härte des schwefelgelben, dem Melinophan äußerlich ähnlichen Nordenfjöldin ist 5,5—6, das spezifische Gewicht 4,20.

Der Melanocerit, ein Mineral von tiefbrauner Farbe, der Härte 5 bis 6 und dem spezifischen Gewicht 4,11 bis 4,15, krystallisiert rhomboedrisch in tafelförmig nach der Basis ausgebildeten Krystallen. Er ist ein höchst kompliziert zusammengesetztes Mineral, dessen wichtigste Bestandteile nach der Analyse von Prof. Cleve folgende sind: 13% SiO_2 , 3,7% CeO_2 , 3,65 Ta_2O_5 , 3,19 Be_2O_3 , 5,78 Fl, 7,67 Di_2O_3 , 20,76 Ce_2O_3 , 12,94 La_2O_3 , 9,17 Y_2O_3 , 8,62 CaO , 3,01 H_2O . Außerdem enthält das Mineral in geringer Menge noch ZrO_2 , ThO_2 , CO_2 , P_2O_5 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , MgO und Na_2O . Das, was bisher als Erdmannit beschrieben worden ist, ist zum Teil ein Umwandlungsprodukt dieses Melanocerits.

Ferner hat Brögger aus den eben erwähnten Gängen als neu noch einen Calciothorit und einen Natriumkatapleit namhaft gemacht, ohne beide jedoch eingehender zu beschreiben.

Interessant durch seine Zusammensetzung ist der erst kürzlich durch Brögger und S. Wädrörm aufgefundenen Daxlit, ein bis jetzt nur in feinfaserigen Aggregaten als Ueberzug auf Sphatit beobachtetes Mineral von Debe-

*) 1888, S. 302.

**) Geol. Fören. i Stockholm Förs. 1887, S. 247 etc., und Nyt Mag. f. Naturvidensk., Christ. 1888.

***) Nyt Mag. f. Naturvidensk., Christ. 1888.

garben im Kirchspiel Bamle in Norwegen*). Es ist gelblichweiß bis rotgelb, hat das specifische Gewicht 3,053 und ist optisch einachsig. Krysalte würden also dem hexagonalen oder tetragonalen System angehören. Vollkommen frisches homogenes Material löst sich in Salzsäure unter stetigem Entweichen von Kohlensäure, und entspricht etwa der Zusammensetzung $4\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_3 + 2\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, wobei ein geringer Teil des Ca durch Fe, Na, und K₂ vertreten ist. Der Daßlit ist demnach die einzige bis jetzt bekannte Verbindung eines Phosphats mit einem Carbonat, offenbar entstanden aus dem Apatit unter dem Einfluß kohlensäurehaltiger Lösungen.

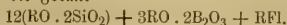
Eine reiche Fundstätte für Mineralien ist auch die Harstigsgrube bei Pajsberg in Schweden. Im letzten Jahre war dort der Harstigit entdeckt worden**); nun werden von G. Flink noch zwei andere neue Mineralien von dort beschrieben, der Rhodotilit und der Heliophyllit, sowie von A. Sjögren und Lundström ein drittes, der Barysil***).

Der Rhodotilit bildet fienigliche oder strahlige Aggregate von rosenroter Farbe, der Härte 4 bis 5 und dem specifischen Gewicht 3,03, welche gewöhnlich mit Rhodonit und Granat zusammen vorkommen. In seinem Habitus und auch in seiner Haltbarkeit erinnert der Rhodotilit an den Wollastonit, doch gehört er auf Grund seiner optischen Eigenschaften in das asymmetrische System. In chemischer Beziehung zeigt er eine gewisse Verwandtschaft mit dem Rhodonit; er läßt sich, da seine Zusammensetzung etwa der Formel $2(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ entspricht, gleichsam als ein Hydrat des Rhodonits auffassen.

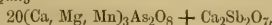
Der Heliophyllit ist dem früher von Nordenstiöld beschriebenen tetragonalen Ekedmit aus den Långbängsgruben, dem einzigen bis jetzt in der Natur vorgefundenen Salz der arsenigen Säure ($\text{Pb}_3\text{As}_2\text{O}_8 + 2\text{PbCl}_2$), in seinem Verhalten gegen chemische Reagentien völlig gleich, besitzt auch eine nur wenig abweichende Zusammensetzung, entsprechend der Formel $\text{Pb}_4\text{As}_2\text{O}_7 + 2\text{PbCl}_2$, ist aber durch sein optisches Verhalten, welches ihn in das rhombische System verweist, von jenem wohl unterschieden. Der Heliophyllit besitzt wie der Ekedmit eine sehr vollkommene Spaltbarkeit, hat eine schwefelgelbe Farbe, die Härte 2, das specifische Gewicht 6,886. Er ist ein sehr selten vorkommendes Mineral.

Der Barysil, der sich mit Kalkspat, Granat und Tephroit zusammen findet, ist silberweiß, perlmutterglänzend und bei einer krummblättrigen Struktur in frischem Zustande dem Muskovit nicht unähnlich, von diesem aber durch das hohe specifische Gewicht 6,55 wohl unterschieden. Die Härte ist 3, das Krystallsystem hexagonal. Die Zusammensetzung entspricht der Formel $3\text{PbO} \cdot 2\text{SiO}_2$, doch ist ein Teil (4–8%) des PbO ersetzt durch MnO, FeO, CaO und MgO. Es sind demnach von eigenthümlichen Weisulfaten von Pajsberg, bezw. von den Långbängsgruben und Jakobsberg bis jetzt im ganzen 4 bekannt, nämlich außer dem eben erwähnten der früher von G. Lindström beschriebene Melanotekit von Långban, dessen Zusammensetzung ungefähr der Formel $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + 2\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$

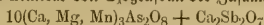
entspricht, der von Nordenstiöld entdeckte Sanomalith von Långban, den später A. Sjögren auch in Jakobsberg aufgefunden hat, mit der Zusammensetzung $3\text{PbO} \cdot 2\text{SiO}_2 + 2\text{RO} \cdot \text{SiO}_2$ ($\text{R} = \text{Ca}, \text{Mn}, \text{Mg}, \text{K}_2$), und der ebenfalls zuerst von Nordenstiöld an Stufen von Långban beobachtete Syalotekit. Der letztere ist neuerdings von G. Lindström analysirt worden*) und enthält außer Kieselsäure, Blei, Barium und Calcium (und etwas Mn, Be, Mg, Ka und Na) auch noch an früher übersehener Borsäure 3,73%, entsprechend der Formel



Von Antimonio-Arseniaten, welche die Gegend von Pajsberg und Sjögren im Kirchspiel Grythyttan in Schweden in größerer Zahl geliefert hat, hat der im letzten Jahrgang des Humboldt (1888, S. 301) erwähnte Pyrrhoarsenit nach einer Analyse von Högbom die Zusammensetzung



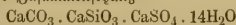
während ein von L. J. Jggelström neuerdings**) untersuchtes hell- strohgelbes, ebenfalls als Pyrrhoarsenit bezeichnetes Mineral von Sjögren aus der Zusammensetzung



entspricht.

Dieses letzte Mineral enthält also doppelt so viel Antimonsäure als das von Högbom analysirte, ist aber im übrigen jenem sehr ähnlich, insbesondere in gleicher Weise wie jenes isotrop. Nur kommt es unter etwas andern paragenetischen Verhältnissen vor, nämlich in ziemlich reinem Dolomit, ohne Begleitung von Baryt und Hausmannit.

Der Streit über die Natur des so überaus seltenen Thaumasisit von Biele in Arestfutan in Schweden, der von französischen Gelehrten bisher für ein Gemenge gehalten wurde, ist nunmehr endgültig beseitigt, da nach erneuter Prüfung gerade von jener Seite festgestellt wurde, daß die Hauptmasse des Minerals einheitlich und optisch einachsig ist***). Das Mineral findet demnach seine Stelle in der Nähe des Cancrinit und Rainsit, ist aber hinsichtlich seiner Zusammensetzung



noch interessanter als jene.

Eine gleichfalls höchst interessante Verbindung ist in dem Auerlith von Henderson Co., Nord-Carolina, durch die amerikanischen Mineralogen Gibbs und Macdonald kürzlich aufgefunden und beschrieben worden†). Das im ganzen seltene Mineral hat ein Wach- oder kolumbinumartiges Aussehen, ist halbdurchscheinend bis undurchsichtig, oberflächlich gelblichweiß, innen blaßzitrongelb bis orange und tiefschwarz, sehr brüchig und leicht zerbröckelnd und hat die Härte 2,5 bis 3, das specifische Gewicht 4,4 bis 4,77. Es haben sich bis jetzt nur Krystalle gefunden, welche ganz das Aussehen von Zirkon besitzen, aber von sehr rauen und unebenen Flächen eingeschlossen werden, die eine Messung nicht gestatten. Da überdies die Krystalle in lockerem granitischem Gestein innig verbunden mit Zirkon vorkommen, wurden sie längere Zeit

*) In den *Lehterwänt.* Förh., 1887, S. 589 zc.

**) *Neues Jahrb. f. Min.* 1889, I. 48 zc.

***) *Zeitschr. f. Kryst.* 1889, 15, S. 99.

†) *Ebdem.*, S. 295.

*) *Kongl. Vet. Ak. Förh.*, Stockholm 1888.

**) Humboldt, 1888, S. 303.

***) *Kongl. Vet. Ak. Förh.* Stockholm 1888, S. 571 zc. und 7 zc.

als solcher angesprochen, bis die chemische Analyse über ihre abweichende Zusammensetzung Aufschluß gab. Aus mehreren Analysen geht hervor, daß der Aueritit der Formel $3\text{ThSiO}_4 + \text{Th}_2\text{O}_7 + 6\text{H}_2\text{O}$, mit einer Verbindung eines wasserhaltigen Thoriumsilikats mit einem wasserhaltigen Thoriumphosphat, oder etwa einem Thorit entspricht, in welchem ein Teil der Kieselsäure durch die ihr äquivalente Menge Phosphorsäure vertreten ist, eine Vertretung, wie sie auch bei den in den Thomsaschläden auftretenden Kristallen (unter anderen bei den in diesen vorkommenden künstlichen Apatitkryställen) von Bücking und Lind (früher*) nachgewiesen worden ist. Jedenfalls ist dieses Vorkommen eines Thoriumphosphats das erste Beispiel einer derartigen Verbindung in der Natur, und scheint nach den Autoren in direktem Zusammenhange mit dem Vorkommen des Thoriums im Monazit zu stehen. Sie sind der Ansicht, daß das Thorium im Monazit nicht lediglich mechanisch eingeschlossenen Beimengungen von Thorit zuzuschreiben sei, sondern auch an Phosphorsäure gebunden zugegen sein könne.

Ein dem Triphylin analog zusammengesetztes Phosphat haben C. S. Dana und Horace L. Wells mit dem Namen Beryllonit belegt**). Es hat die Zusammensetzung NaBePO_4 gehört wie der Triphylin in das rhombische System, ist aber sowohl durch die Winkeldimensionen, wie durch die Ausbildung der Kristalle, welche häufig verzwilligt erscheinen, von jenem Mineral recht wohl zu unterscheiden. Der im ganzen seltene Beryllonit findet sich in der Nähe von dem durch seinen Mineralreichtum berühmt gewordenen Stoneham in Maine und zwar in einem gangartig auftretenden granitischen Gestein, zusammen mit Orthoklas, Albit, Rauchquarz, Glimmer, Columbit, Zinnstein, Beryll, Apatit und Triplit, meist in derben Massen und nur zuweilen in Kristallen bis zu 50 Gramm Gewicht. Man hielt ihn anfänglich für farblosen Quarz; von diesem ist er aber durch eine sehr vollkommenere basische Spaltbarkeit gut unterscheiden. Es ist bemerkenswert, daß der Beryllonit nur wenige Meilen entfernt von dem in kristallographischer Beziehung ihm etwas ähnlichen anderen Berylliumphosphat, dem Herberit, gefunden worden ist, in einer Gegend, in welcher auch das seltene Berylliumsilikat Phenakit vorkommt.

Von den übrigen in der letzten Zeit entdeckten neuen Mineralien beanspruchen die folgenden noch kurz erwähnt zu werden.

Awaruit, ein tellurisches Nickelcisen, ist in Form von kleinen Plättchen und Körnchen in den Goldcisen des Gorge River und benachbarter Flüsse im Awarua-Distrikt an der Westküste der Südinsele von Neuseeland aufgefunden und von G. Ulrich untersucht worden***). Es enthält 67,63% Ni und 31,02% Fe, außerdem noch etwas Kobalt, Schwefel und Silicium; die Härte ist 5, das spezifische Gewicht 8,1. Als Muttergestein ist ein in dem sogenannten Red Hill anstehender, agoritarartig aussehender Serpentin erkannt worden.

Der Sperrylit, beschrieben von H. L. Wells und

S. L. Penfield*) ist ein Arsenplatin von der Zusammensetzung PtAs_2 , in welchem ein kleiner Teil des Platin durch Rhodium, Eisen und Palladium, und etwas Arsen durch Antimon ersetzt ist. Der bei der Analyse gefundene ziemlich hohe Gehalt an Zinnoryd SnO_2 (4,6 %) rührt von mechanisch beigemengtem Zinnstein her. Das Mineral hat die Farbe und das Aussehen des Platins, das spezifische Gewicht 10,60, die Härte 6 bis 7 und kristallisiert, ganz analog dem Eisenties und Glanzkobalet, regulär-pentagonal-hemiedrisch. In Königswasser ist es nur schwer löslich. Bis jetzt hat sich der Sperrylit nur in Körnchen von 0,05 bis 0,5 mm Durchmesser, die zum Teil sehr stark glänzende Kristallflächen tragen, gefunden, und zwar in der Vermillion-Mine im Distrikte von Algoma, Provinz Ontario in Canada, wo er zusammen mit Gold, Eisenties, Kupferies und Magnetis vorkommt.

Der Paposit Darapskys**) ist ein neues Glied der Copiapitgruppe, welches in radialfaserigen, stark glänzenden, leicht zerbrechlichen, dunkelroten Kristallen mit einer sehr deutlichen Spaltbarkeit in der Mine Union im Distrikte Reventon bei Paposa in Atakama im Kupfervitriol eingewachsen vorkommt. Nach seiner Zusammensetzung, für welche die Formel $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ angegeben wird, reicht sich der Paposit dem Fibroerit und Raimondit an.

Auch der Quenstedtit Lind's gehört in diese Reihe. Er ist ein dem Coquimbüt nahestehendes Sulfat von der Zusammensetzung $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$, kristallisiert aber monosymmetrisch in tafelförmigen, gipsähnlichen Kristallen von rötlichvioletter Farbe***). Die Härte ist $2\frac{1}{2}$, das spezifische Gewicht 2,16. Der Fundort des Quenstedtits ist Tierra amarilla bei Copiapó im nördlichen Chile, derselbe Ort, von welchem auch der Coquimbüt, der Copiapit und der Sypticit zuerst bekannt geworden sind. Bezüglich der Paragenesis, sowie der Zusammensetzung und der Kristallform dieser und einer Reihe von weiteren Sulfaten von Copiapó werden in der Abhandlung von G. Lind sehr schätzenswerte, genaue Angaben gemacht. Danach gehört der Coquimbüt in die rhomboedrische Abteilung des hexagonalen Systems, der Copiapit in das monosymmetrische, der Sypticit wahrscheinlich in das monosymmetrische, der Noemerit und wahrscheinlich auch der Halotridit in das asymmetrische System. Die genannten Sulfate, außer welchen zu Tierra amarilla auch noch Eisenvitriol, Kupfervitriol, Keramohalit und Gips vorkommen, verdanken ihre Entstehung der Zersetzung von Eisenties. Sobald der Impuls zur Umsetzung des Eisenties in Eisenvitriol gegeben ist, vollzieht sich dieselbe unabweisbar selbst in einer nur sehr wenig Feuchtigkeit enthaltenden Atmosphäre, während sich gleichzeitig das Eisenvitriol an der Luft in schwefelsaures Eisenoryd umsetzt. Die dabei sich bildende freie Schwefelsäure wirkt auf das umgebende Gestein ein und bildet mit dessen Basen Salze, wie den Halotridit, Keramohalit, Gips etc. Erst auf dem Wege nochmaliger Zersetzung entstehen im Laufe der Zeit unter dem Einfluß der eingeschlossenen oder un-

*) Stahl und Eisen. Jahrg. 1887, Nr. 4.

**) Zeitf. f. Krist. 1889, 15, S. 275 etc.

***) Sitzungsber. der Niederr. Ges. Bonn, 44, S. 289.

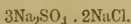
*) Am. Journ. of Sciences, Jan. 1889, und Zeitf. f. Krist. 1889, 285 etc.

**) Neues Jahrb. f. Min. 1889, I. 23.

***) Zeitf. f. Krist. 1889, 15, I. 1 c.

gebenden Gesteinsmassen aus den neutralen Dypidulaten basische Salze.

Ein neues Sulfatohydrid, dem seltenen englischen hexagonalen Connellit vergleichbar, ist von Hibben und Mackintosh mit dem Namen Sulfatohalit bezeichnet worden*). Es findet sich in gut ausgebildeten, bis 2 cm großen regulären Rhombendodekaedern aufgewachsen auf Sinterstein von San Bernardino County, Kalifornien, hat das spezifische Gewicht 2,49, die Härte 3,5, und stimmt in Farbe und Ansehen sonst im allgemeinen mit dem Sinterstein überein. Eine sorgfältig ausgeführte Analyse ergab die Zusammensetzung



Der Sulfatohalit gehört demnach einer bisher nur von dem Connellit allein repräsentierten Gruppe von Mineralien an.

Der Niebeckit, welchen A. Sauer in einem ziemlich großförmigen Granit von der Insel Socotra aufgefunden und näher untersucht hat**), ist ein Glied der Hornblende-Gruppe, welches eine vor wenigen Jahren durch die Untersuchungen Lorenzen's aufgedeckte Lücke wieder ausfüllt. Lorenzen hatte damals nachgewiesen, daß infolge einer eigentümlichen Verwachsung alle bis dahin für den Niebeckit angesehenen Mineralien nicht mit diesem Mineral als einer in der Zusammensetzung dem Megirin analogen Hornblende, sondern wirklich mit dem augitischen Megirin selbst vorgenommen worden waren, daß Niebeckit von der bis dahin angenommenen Zusammensetzung überhaupt nicht existiere, sondern eine Hornblende mit bei weitem niedrigerem Gehalt an Kieselsäure, höherem Gehalt an Thonerde und insbesondere höherem Gehalt an Eisenoxyd sei. Diese Hornblende heisst den Namen Niebeckit, und Sauer war deshalb genötigt, die dem Megirin in ihrer Zusammensetzung vollkommen entsprechende Hornblende aus dem Socotraner Granit mit einem neuen Namen zu belegen. Der Niebeckit erscheint in schwarzen, glänzenden, zuweilen längsgerippten, säulenförmigen Kristallen, die in ihren Winkeldimensionen der echten Hornblende sehr nahe stehen und nur in ihrem optischen Verhalten gewisse, durch die abweichende Zusammensetzung des Minerals zu erklärende Eigentümlichkeiten zeigen. Besonders interessant ist der starke Pleochroismus zwischen dunkelblau und grün. Aus dem Auftreten und der Ver-

teilung kleiner Niebeckitnadeln in der Feldspathmasse des Granits schließt A. Sauer, daß dieselben sekundär aus dem Feldspat entstanden seien; für die größeren bis 4 mm langen Kriställchen nimmt er dagegen eine sekundäre Bildung an.

Ein wasserhaltiges Mangansilikat von fleischroter Farbe, welches auf der Manganerzlagerstätte der Grube Hise Gottes bei Dillenburg von H. Schneider zuerst beobachtet worden ist, hat den Namen Znesit erhalten*). Es bildet radialstrahlige Massen, in welchen einzelne Fasern eine Länge von 20 und eine Dide von 1 bis 2 mm erreichen. Die frischen Teile dieser Aggregate besitzen die Härte 6, das spezifische Gewicht 3,10, haben Glasglanz, sind lebhaft fleischrot bis rosensrot und an den Rändern durchscheinend. Einzelne der Fasern sind nach den Untersuchungen von H. Schiebe von Kristallflächen bedeckt und entsprechen in ihrem geometrischen und optischen Verhalten dem asymmetrischen System. Nach 2 nahezu senkrecht zu einander stehenden Flächen der Prismenzone erfolgt eine Spaltbarkeit, nach der einen sehr vollkommen, nach der andern weniger deutlich. Der Znesit ist nach einer Analyse von C. Wernsdorf ein wasserhaltiges Calciummangansilikat, bei welchem die Hälfte des Wassers (etwa 4,5%) schon bei 110°, die andere Hälfte aber erst bei ziemlich hoher Temperatur entweicht. Die Zusammensetzung entspricht etwa der Formel $\text{K}_2(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$, wobei $\text{K} = \text{Mn}$ und Ca ; der Gehalt an MnO beträgt 37,87, der an CaO 8,40%. Von dem Rhodonit, an welchen der Znesit durch Farbe und Spaltbarkeit erinnert, weicht das Mineral sowohl in optischer als in geometrischer Beziehung ab; dagegen scheint es, insbesondere in seiner chemischen Zusammensetzung, eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Hydro-rhodonit von Langbanshyttan zu haben. Sehr auffallend ist die fast vollständige Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung und der Form des Znesits und des oben erwähnten Rhodonits, so daß die Vermutung nahe liegt, daß beide Mineralien identisch sind. Leider ist aber über die Temperatur, bei welcher das Wasser aus dem letzteren Mineral entweicht, nichts Näheres angegeben, auch wurde der Wassergehalt desselben um 2% niedriger gefunden, und ferner ist die optische Orientierung auf den beiden Hauptspaltflächen gerade die umgekehrte wie bei dem Znesit.

*) Zeitschr. f. Krist. 1889, 15, 294.

**) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 40, 138 zc.

*) Jahrb. der geol. Landesanstalt, Berlin 1888, 482 zc. u. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 39, 833.

Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

Mykorrhiza-Symbiosen. Zerlegungsprodukte der Eiweißstoffe. Bedeutung der Reservestoffe für den Baum. Durchdringlichkeit des Plasmas für Harnstoffe. Entstehung des Pallasparenchym. Die Kohlehydrate als Produkte unvollständiger Oxidation der Eiweißstoffe. Physiologie der Gelebstoffe. Absteigender Wasserstrom. Purgativwirkung. Lichtstellung der Blätter. Oberhaut der Testa bei Capsicum. Entstehung der Meuronförner. Wachstum der Zellmembran. Ein merkwürdiger Harnpilz. Oxalsäuregärung durch einen Saccharomyces. Welbehälter der Dolbengewächse. Cumarin in Ageratum mexicanum.

Die Fälle von Mykorrhiza-Symbiosen sind in neuerer Zeit, nämlich seit Franz's Untersuchungen (D. V. G. 1887, S. 295) bis zu denjenigen von A. Schlicht (D. V. G. 1888, S. 269—272), welcher eine ganze Reihe von Pflanzenarten mit Mykorrhiza aufzählt, bedeutend vermehrt worden.

V. Frant hat sich auch des Weiteren über die physiologische Bedeutung der Mykorrhiza (D. V. G. 1888, S. 248—269) ausgesprochen, aber wir verschieben ein erneuertes Eingehen auf seine Ansichten, obgleich wir dieselben für ganz richtig halten, nicht nur deshalb, weil diese Angelegenheit

in dieser Zeitschrift schon zur Sprache gebracht wurde, sondern auch deshalb, weil die Forscher sich noch nicht alle über eine gemeinsame Auffassung geeinigt haben.

Eine eingehende Untersuchung über die Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe in den Pflanzen bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff (D. B. G. 1888, S. 296 bis 364) verdanken wir Palladin. Derselbe faßt die Hauptergebnisse seiner Arbeit folgendermaßen zusammen:

1) Bei der Eiweißzersetzung in den Pflanzen bilden sich bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte in einem anderen quantitativen Verhältnis als bei der Zersetzung in der freien Luft.

2) Das Asparagin entsteht bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff in sehr geringer Menge, ähnlich dem, wie beim Erhitzen der Eiweißstoffe durch Säuren und Alkalien.

3) Die Hauptprodukte der Zersetzung bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff sind Tyrosin und Leucin.

4) Asparagin, welches in den Pflanzen während der ersten Tage in einem sauerstoffleeren Raum gebildet wird, verschwindet nach dem Tode der Pflanzen, indem es in bernsteinsaures Ammoniak übergeht.

5) Bei der Eiweißzersetzung in Gegenwart des atmosphärischen Sauerstoffs beim Weizen ist das Asparagin fast das einzige stickstoffhaltige Zersetzungsprodukt.

6) Die Anhäufung einer großen Menge von Asparagin bei der Eiweißzersetzung in den Pflanzen kann nur neben der Assimilation des atmosphärischen Sauerstoffs vor sich gehen und ist also Folge einer Oxydation der Eiweißstoffe, aber keiner Dissociation.

Schon in einer früheren Arbeit (D. B. G. 1888, S. 205–213) hatte Palladin gezeigt, daß die Eiweißzersetzung in der Pflanze vom atmosphärischen Sauerstoff unabhängig ist, daß im sauerstoffleeren Raum während der ersten 20 Stunden für gewöhnlich kein Eiweißverlust stattfindet, vielmehr nur dann, wenn die Pflanzen vorher im Dunkeln gestanden hatten und daß die Eiweißzersetzung im sauerstoffleeren Raum das Leben der Pflanzen auf einige Zeit zu fristen vermag.

Nach Robert Hartig (B. J. 1889, Nr. 52) dienen die Reservestoffe der Bäume (der Buche) denselben hauptsächlich zur Samenerzeugung. Aus seinen Versuchen geht hervor, daß in Samenjahren besonders viel Reservenahtung, hauptsächlich aber Stickstoff verbraucht wird. Der Jahresringzuwachs ist dem entsprechend in solchen Jahren nur unbedeutend.

Der Harnstoff gehört bekanntlich zu denjenigen Substanzen, welche von der pflanzlichen Zelle bei gehöriger Verdünnung aufgenommen und verarbeitet werden. Angehts dieser Thatsache war der Nachweis von Wichtigkeit, daß das Plasma für Harnstoffe durchdringlich ist. Hugo de Vries hat diesen Nachweis geliefert (B. J. 1889, Nr. 19. 20). Es tritt jedoch in den verschiedenen Zellen bezüglich der Aufnahmefähigkeit ein beträchtlicher Unterschied hervor, so z. B. ist das Plasma der violetten Oberhautzellen von *Tradescantia discolor* für Harnstoff in weit geringerem Grade durchlässig wie für Glycerin. Den isotonischen Koeffizienten für den Harnstoff bestimmte Vries zu 1.70.

Schon wiederholt hatten wir Anlaß, darauf hinzuweisen, mit wie außerordentlichen Schwierigkeiten der Nachweis verknüpft ist, daß bestimmte Strukturverhältnisse der Ge-

webe und gewisse Funktionen derselben durch Anpassung an äußere Einflüsse erworbene Eigenschaften sind. Bezüglich des Palladinparenchym's hatte Stahl den Nachweis zu führen gesucht, daß dasselbe unter dem unmittelbaren Einfluß des Lichtes entstehe. Zu einer etwas anderen Anschauung ist D. Eberth gekommen (D. B. G. 1888, S. 360 ff.). Nach ihm darf man nicht das Licht als die noch gegenwärtig wirksame Ursache der Palladinbildung betrachten, vielmehr ist diese eine durch Erblichkeit erworbene Eigenschaft, welche durch das Zusammenwirken von Verdunstung und Assimilation begünstigt wird.

Sowohl histologische als auch physiologische Arbeiten haben in neuerer Zeit immer mehr der Ansicht Geltung verschafft, daß Kohlehydrate Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe sind. Zu dem nämlichen Resultat führen auch Palladins Untersuchungen. Derselbe betrachtet (D. B. G. 1889, S. 126–130) die Kohlehydrate als Produkte unvollständiger Oxydation der pflanzlichen Eiweißstoffe.

Seit den Arbeiten Theodor Hartigs über das von ihm so genannte Gerbmehl haben viele Forscher über die Gerbstoffe gearbeitet, aber erst in neuerer Zeit haben diese Bemühungen zu größerer Klarheit und Uebersichtlichkeit geführt. Hermann Möller verdanken wir eine Zusammenstellung derjenigen Pflanzen und Pflanzengewebe, in welchen überhaupt Gerbsäure nachgewiesen werden konnte (D. B. G. 1888, S. LXVI–LXXXII). Gregor Kraus hat das ganze Gebiet, auf welchem er so viel gearbeitet hat, zusammengefaßt in seinen „Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs“ (Leipzig, Engelmann, 1889), über welche bereits berichtet worden ist.

Die Bewegung des Wassers in der Pflanze hat seit geraumer Zeit so zahlreiche Forscher beschäftigt, daß man glauben sollte, es könne auf diesem Gebiet kaum noch etwas wesentlich Neues zum Vorschein kommen. Und doch ist das der Fall. Da nach Uebereinstimmung fast aller Forscher die Haupttriebskräfte für den aufsteigenden Wasserstrom durch die verdunstenden Oberflächen dargeboten wird, so lag die Erwägung nahe, daß bei der sehr ungleichen Verteilung dieser Oberflächen und bei ihrer sehr verschiedengradigen Undurchlässigkeit der Strom in verschiedenen Gegenden des Pflanzenleibes mit sehr verschiedener Stärke auftreten müsse, ja stellenweise wohl gar ins Stoden geraten oder sogar in eine Rückwärtsbewegung übergehen könne. So einfach, ja eigentlich selbstverständlich auch diese Sache sein mag, so hat doch früher niemand ihre experimentelle Erörterung versucht. Dem ebenso unermüdbaren wie geistvollen Physiologen Julius Wiesner war es vorbehalten, das Vorhandensein eines absteigenden Wasserstroms und seine physiologische Bedeutung nachzuweisen (B. J. 1889, Nr. 1. 2). Taucht man einen Trieb des Weinstocks mit dem Sproßgipfel im Wasser unter, läßt aber die Blätter transpirieren, so weilt das Sproßende, obgleich es vom Wasser umgeben ist. Diese und ähnliche Erscheinungen bei anderen Pflanzen sind nach Wiesner Folge des absteigenden Wasserstroms, hervorgerufen durch die Verdunstung. Die Bildung sympodialer Laubspitze bei Holzgewächsen, welche nur bei wendelständiger Blattanordnung auftritt, ist Folge jenes absteigenden Stroms. Sie tritt nur da auf, wo starke Verdunstung stattfindet und die Blätter rasch hervornachsen. Der Gipfel wird

abgeworfen oder er vertrocknet oder wird gänzlich unterdrückt, weil dem Wasserbedarf der unter ihm befindlichen Blätter vom Boden aus nicht genügt wird. Man hat durch Regulierung des Verdunstungsstromes das Abwerfen oder Bleiben des Endtriebes in seiner Gewalt. Es handelt sich also nicht, wie man bisher annahm, um eine erbliche Erscheinung, sondern um eine unmittelbare Folge äußerer Einflüsse.

Auffallend ist es, daß Wiesner nur den Holzpflanzen mit Wendelschleife eine sympodiale Sproßentwikelung zuschreibt. Stark transpirierende Blätter hemmen die Entwikelung der in ihren Achseln befindlichen Sproßanlagen derart, daß diese zu überwinterten Achselknospen werden; bei gehemmter Verdunstung dagegen entfalten sie sich sofort zu Achsel sprossen. Sproßanlagen in den Achseln von Dornblättern (*Berberis*, *Grossularia*) entwickeln ihr Laub unter gewöhnlichen Verhältnissen als einziges Laub der betreffenden Sprosse, weil die Dornen nur sehr schwach verdunsten. Bringt man Pflanzen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen Achselknospen tragen, in einen beinahe, aber nicht ganz, mit Wasserdampf gesättigten Raum, so entfalten dieselben, so lange der Triebeprozess noch in der Entwikelung begriffen ist, belaubte Sprosse.

Der Knospenzustand der Achselknospen wird durch Wasserarmut der Organe herbeigeführt. Die intrapetiolare Knospenbildung wie bei *Philadelphus*, *Platanus* u. a. ist eine Schutzvorrichtung gegen Verdunstung. Ähnlicher Schutz gegen Verdunstung durch den Blattgrund kommt auch bei Endknospen vor, so z. B. bei *Acer campestre*.

Bei manchen Pflanzen, so bei *Azalea*, *Capsella* u. a. gelang es Wiesner bei Kultur in feuchter Luft, die Kurztriebe in Langtriebe zu verwandeln.

Diese Erscheinungen unterliegen dem von Wiesner aufgestellten Gesetz der Koineidenz im Organismus, „welches darin besteht, daß jede Erscheinung — oder Tätigkeitsäußerung — der Pflanze aus als ein einheitliches Ganzes entgegentritt und doch gewöhnlich auf verschiedenen mechanischen Ursachen beruht, die im Organismus sich in der mannigfaltigsten Weise kombinieren, aber doch auch wieder substituieren können, so daß dieselbe Erscheinung auch in vereinfachter Weise verursacht werden und auf mechanisch verschiedene Weise zu Stande kommen kann.“

Unter den neueren physiologischen Arbeiten nehmen W. Th. Engelmanns Untersuchungen über die Purpurbakterien und ihre Beziehungen zum Licht (B. J. 1888, Nr. 42—45) eine der ersten Stellen ein. Von ganz besonderem Interesse sind die Beobachtungen über Schreckbewegungen. Bei plötzlicher Abnahme des Lichtes schießen nämlich die freilebenden Formen plötzlich unter entgegengesetzter Umdrehung des Körpers eine Strecke weit — oft das Fünf- bis Zwanzigfache ihrer Länge — rückwärts. Bei fortgesetzter Dämpfung des Lichtes nehmen sie nach und nach ihre normale Vorwärtsbewegung und Geschwindigkeit wieder auf, ebenso, wenn wieder mehr Licht Zutritt.

Engelmanns Untersuchungen liefern ferner aufs neue den Beweis, daß das Vermögen, im Lichte Sauerstoff frei zu machen, nicht die spezifische Fähigkeit eines bestimmten Farbstoffes ist. Das Bakteriopurpurin verdannt nicht etwa beigemengten Chlorophyllpurpurin seine assimilatorische Wir-

kung; denn während das Chlorophyll im ultravioletten Licht durchaus unwirksam ist, entfaltet das Bakteriopurpurin in demselben gerade seine höchste Wirksamkeit.

Bezüglich der Lichtstellung der Laubblätter stehen sich noch immer zwei verschiedene Ansichten gegenüber. Das veranlaßte Bödinger zu neuen, eingehenden Untersuchungen über diesen Gegenstand (B. J. 1888, Nr. 32 bis 34). Als Untersuchungsobjekte benutzte er vorzugsweise die Blätter der Malvaceen. *Malva verticillata* besitzt am oberen Ende des Blattstiels ein allmählich in die Spreite übergehendes Gelenk. Der dorsoventral gebaute Stiel zeigt auf dem Querschnitt sechs fast regelmäßig in einem Kreise liegende, völlig getrennte Gefäßbündel. Im Gelenk dagegen befindet sich nur ein großes kreisrundes Bündel in der Mitte. Während der Stielumfang mit einer Lage von Kollenchym versehen ist, zieht sich dieses im Gelenk auf den Umfang des mittleren Bündels zurück. Es ist der dicke Wärmantel, welcher sich kollenchymatisch ausgebildet hat. Außerdem findet sich in der Mitte des Bündels ein Strang kollenchymatisch veränderter Zellen. Ein großer Teil der Tracheiden des Stranges ist mit teils chlorophyllführendem, teils chlorophyllfreiem Inhalt erfüllt. Die Frage, ob dieser Inhalt Thyllen angehört, blieb unentschieden. Dieselbe Beschaffenheit zeigt der Xylemteil der Gefäßbündel der großen Blattrippen.

Das Parenchym des Gelenks befindet sich gegenüber dem centralen Strang in starker positiver Spannung und stellt ein kräftiges Schwellgewebe dar. Die Lichtlage wird beim ausgewachsenen Blatt nur durch das Gelenk bewirkt; nur während seines Längswachstums nimmt auch der Stiel teil daran.

Die obere und untere Gelenkhälfte zeigen einen Unterschied, welcher an analoge Verhältnisse bei der Sinnerpflanze erinnert: „bei der direkten Beleuchtung erscheint nämlich die Unterseite als die allein gegen die Lichtdifferenzen empfindliche, während das Verhalten der oberen Hälfte lediglich durch die untere bestimmt wird. Entfernt man in vorsichtiger Weise das Gewebe der unteren Gelenkhälfte bis auf den centralen Strang, so erfolgt eine rasche und starke Streckung des oberen Posters, die so weit geht, daß die Blattfläche senkrecht nach unten gerichtet ist, oder auch noch weiter, bis sie selbst mit ihrer Unterseite den Stiel berührt. Aus dieser Lage wird die Lamina fortan nicht mehr entfernt, da die obere Gelenkhälfte hinfort keine Verkrümmung eingeht,“ selbst das direkte Sonnenlicht bringt keine Zusammenziehung zutage.

„Anderseits aber, wenn man das obere Poster entfernt, dann hebt sich die Blattfläche, bis sie nach oben gerichtet ist oder vornüber neigt. Nun ist eine Bewegung, wenn gleich eine beschränkte, möglich. Durch künstliche Beleuchtung der unteren Gelenkhälfte kann man eine nicht unbeträchtliche Kontraktion derselben herbeiführen und unter dem gewöhnlichen Lichtwechsel zeigt das Blatt einige Zeit nach der Operation das Bestreben, die Lichtlage wieder anzunehmen, was freilich nur teilweise erreicht werden kann, aber doch mehr und mehr gelingt.“

Bei der Entwikelung steht das Blatt anfangs aufrecht, dann infolge des einseitig zunehmenden Wachstums der Oberseite des Blattgrundes öffnet sich der Winkel, der Stiel wird absteigend und zuletzt abwärts gerichtet.

Diese Bewegung ist unabhängig vom Licht. — „Während der Periode, in welcher der Stiel mit der Achse einen Winkel von 30 bis 60° bildet, ist er am beweglichsten; er führt nicht nur die regelmäßigen Schlafbewegungen aus, sondern ist auch in hohem Grade an der Herbeiführung der Lichtstellung der Blattfläche beteiligt. Später dagegen, wenn der Stiel starrer wird, ist es mehr und mehr und endlich ausschließlich das Gelenk, welches die Lichtlage der Lamina bedingt. Nun erst tritt die Bedeutung des Gelenkes als Bewegungsorgan am klarsten zu Tage.“

Aus Bäckings Versuchen geht hervor, daß die Blattfläche selbst sich senkrecht zum einfallenden Lichtstrahl stellt, daß sie also (in einer noch unbekannten Weise) leitend mit dem Blattgelenk verbunden ist. Die Richtung des Stiels hängt, wie Versuche am Kinosat zeigen, zum großen Teil vom Geotropismus desselben ab, die Richtung der Blattfläche aber nur vom Heliotropismus. Auch das Eigengewicht der Blattfläche ist für den Heliotropismus derselben bedeutungslos. Bäcking hat also die ältere Ansicht über die Lichtstellung der Blätter wieder zu Ehren gebracht.

In der Zellenlehre wie in der Histologie sind bekanntlich manche fundamentale Fragen noch als offene zu betrachten, obgleich sie seit Jahrzehnten in das Bereich der Forschung aufgenommen wurden. So ist man bezüglich des Aufbaues der Zellwand in neuerer Zeit fast wieder zur alten Appositionslehre zurückgekehrt. In einem ähnlichen Fall befindet man sich in Bezug auf die sogenannte Cuticula. Hanausel machte neuerdings die Oberhaut der Samenschale der Capsicum-Arten zum Gegenstand von Untersuchungen (D. B. G. 1888, S. 329 bis 332), aus denen hervorgeht, daß die gemeinsame Außenlage der Oberhautzellen keine Cuticula im gewöhnlichen Sinne des Wortes sein kann, denn sie besteht ganz oder zum großen Teile aus Cellulose. Auf Grund dieser Untersuchung bestreitet Hanausel überhaupt die Richtigkeit der allgemein verbreiteten Ansicht von der Cuticula.

Ueber die Natur der Neuronkörner arbeitete Werminski (D. B. G. 1888, S. 199–203). Die Resultate seiner Untersuchung sind nicht gerade neu, gewähren aber eine wertvolle Bestätigung der Pfeffer'schen Ansicht, welche Julius Sachs in seinem Lehrbuche (vierte Auflage, S. 57) folgendermaßen ausspricht: „Die Entstehung der Neuronkörner ist einfach eine Dissociation, welche durch Wasserverlust des Samens zu Stande kommt.“ Nach Werminski bilden sich nämlich die Neuronkörner beim Austrocknen von Geweben, so z. B. beim Reifen der Samen, aus Vacuolen mit gelösten Eiweißkörpern, indem diese langsam ihr Lösungswasser verlieren.

Zacharias lieferte eine wichtige Beobachtung über Wachstum und Entstehung der Zellhaut (D. B. G. 1888, LXIII f.). Er beobachtete nämlich die Neubildung einer Innenhaut an der Spitze der „Wurzelhaare“ von *Chara foetida* durch eine Schicht feiner Körnchen, aus welcher eine Schicht zarter Stäbchen mit Cellulosereaktion hervorgeht.

Auf dem Gebiete der Pilzkunde hat Zusal durch die Auffindung eines kleinen Hutmüßes, den er *Hymenocodium petasatum* nennt (B. Z. 1889, 61), eine Ent-

deckung gemacht, welche vielleicht für die Morphologie der Pilze bedeutsam werden kann. Das Mycelium lebt in Olivenfrüchten als ein polsterförmiger Körper, welcher zwischen Nuzeln der Oberhaut der Frucht, auch auf der Rückseite der Blätter, Aufreibungen verursacht. Diese kommen erst bei Beginn der Fäulnis zur Weiterentwicklung, indem die Hyphen zahlreiche fenestrierte Nester in dichten Reihen aufsteigen, welche nach oben keilig anschwellen. Die Oberhaut wird nun gesprengt und das Polster tritt in Form einer flachen Kuppel hervor. Das folienförmige Ende grenzt sich durch Quermantel und wird zur „Spore“ mit aus seinen Stacheln hervorgehenden Warzen. Die „Sporen“ lösen sich langsam von ihren Trägern ab. Unter dem Sporenlager kommt bisweilen nachträglich ein Stiel zur Entwicklung. Unterbleibt die Entwicklung des Stiels, so zeigen die auf dem Substrat sitzenden Hymenien auffallende Ähnlichkeit mit den „Stiploporchenhaufen“ der Uredineen. Sollte auch, wie Fayod (B. Z. 1889, 155. 159) vermutet, das *Hymenocodium* nur eine unentwickelte Form von *Marasmius hygrometricus* sein, so würde dadurch das morphologische Interesse an dieser seltenen Pilzform kaum abgeschwächt werden.

Zopf hat bei einem *Saccharomyces*, den er *S. Hansenii* nennt (D. B. G. 1889, S. 94), Dgaläuregärung nachgewiesen. Derselbe ist im Stande, sowohl Kohlehydrate der Traubenzuckergruppe, wie der Rohrzuckergruppe, als auch mehrwertige Alkohole zu Dgaläure zu oxydieren.

Die Delbehälter der Umbelliferenfrüchte sind schon mehrfach Gegenstand entwicklungsgehistischer Untersuchungen gewesen. Einen neuen Beitrag dazu liefert Arthur Meyer (B. Z. 1889, Nr. 21. 22), indem er die Entstehung der Scheidewände aufzuklären sucht, welche sich in manchen dieser Behälter vorfinden. Schon Trécul, Berg und andere haben die Quermantel bei manchen Dolbenfrüchten beobachtet.

Nach A. Meyer sind die Delbehälter im Innern von einem Wandbeleg ausgekleidet und auch die Scheidewände sind ein Erzeugnis dieses Wandbelegs. Dieser ist eine besondere, aber wie eine Cuticula fest mit den Zellwänden des Epithels zusammenhängende Haut, welche in Form eines dichten Schlauches das Sekret einschließt. Die in den meisten Fällen vorhandenen Fachwände hängen mit dem Schlauche innig zusammen und bestehen aus dem nämlichen Stoff. Dieser Stoff ist eine Substanz oder ein Gemisch von Substanzen, dessen mikrogemische Untersuchung ergibt, daß es sich dabei weder um ein Kohlehydrat, noch um ein fettes Del, noch um ein Gemisch von beiden, noch um ein Harz oder einen kautschukartigen Körper handelt. Die Bildung der Scheidewände betrachtet A. Meyer als einen mechanischen Vorgang, dadurch bedingt, daß aus der Wand der Epithelzellen zweierlei Substanzgemische in den Behälter dringen, nämlich eine wässrige Flüssigkeit und das ätherische Del. Beide können nur in Form sehr winziger Tröpfchen einbringen, und da die Masse des ätherischen Oels bedeutend überwiegt, so wird dieses, indem es Tropfen bildet, die wässrige Lösung einschließen. Aus diesen einfachen Vorbedingungen folgt für Meyer die Scheidewandbildung als eine Notwendigkeit.

Büsgen (D. B. G. 1888, LV ff.) hat den Zweifel gelöst, ob die Blasen der *Utricularia* wirklich als Fang-

apparate und nicht vielmehr als Schwimmapparate zu deuten sind. Nach seiner Untersuchung ist die Funktion der Blasen als Schwimmapparate mindestens eine untergeordnete; dagegen geht aus seinen Fütterungsversuchen hervor, daß man nicht nur geizungen ist, sie als Fangapparate anzusehen, sondern daß der Tierfang auch wirklich der *Utricularia* zu gute kommt.

Wir schließen unseren diesmaligen Bericht mit dem

Sinweis auf eine Arbeit von Molisch und Zeisel (D. B. G. 1888, S. 353—358), aus welcher hervorgeht, daß die Blätter von *Ageratum mexicanum Sims.* Cumarin enthalten, welches in beträchtlicher Menge daraus gewonnen werden kann, aber höchst wahrscheinlich nicht in der lebenden Pflanze vorgebildet ist, sondern erst nach dem Tode aus irgend einer leicht zersehbaren Verbindung gebildet wird.

Kleine Mitteilungen.

Desinfektionsmittel. Unter dem Namen „Creolin“ wird bekanntlich eine Flüssigkeit in den Handel gebracht, welche eine große Desinfektionskraft besitzt und in dieser Beziehung noch die Karbolsäure übertreffen soll. Dasselbe ist ein Produkt der Zeebdestillation und zwar ein Gemisch von Teerölen, welchen noch etwas Karbolsäure beigeigemt ist. Einige Chemiker fanden im Creolin auch gewisse Mengen von Harz- und Fettseifen. Das Creolin stellt wahrscheinlich den Nüßstand dar, welcher bei der Weinbdestillation der niedrig siedenden Phenole (Karbolsäure) ausgeschieden und einer Klärung unterworfen worden ist. Ein zweites wertvolles Desinfektionsmittel ist die Schwefelkarbolsäure. Dasselbe wird in der Weise bereitet, daß gleiche Gewichtsteile roher Schwefelsäure und 25prozentiger roher Karbolsäure gut durchgemischt und kurze Zeit erhitzen werden. Das so erzielte Produkt, ein Gemenge von Phenolsulfosäuren, ist in Wasser löslich und tötet in 2prozentiger Lösung noch die widerstandsfähigsten pathogenen Mikroorganismen. Durch Ministerialerlaß ist dieses Desinfiziums zum Desinfizieren der Wohnungen im Ueberschwemmungsgebiet empfohlen worden. Die Karbolschwefelsäure hat auch in Mischung mit Kieselgur als Desinfektionspulver Verwendung gefunden (Chem. Znd. 1888, S. 345). Al.

Thätigkeit der Sonne im Jahr 1888. Aus den von Tacchini veröffentlichten Zahlen geht hervor, daß das Minimum der gegenwärtigen 11jährigen Sonnenfleckenperiode nahe bevorsteht; die Flecke sind im vorigen Jahre gering an Zahl und klein an Ausdehnung gewesen und auf niedere heliographische Breiten beschränkt geblieben. Wiederholt gab es längere fleckenleere Perioden, die z. T. in Zwischenzeiten von ungefähr einer halben Sonnenrotation aufeinander folgten, was dafür zu sprechen scheint, daß gewisse heliocentrische Längen der Entwicklung der Flecke besonders günstig sind. So wie nach einem Minimum der 11jährigen Periode die Fleckenentwicklung zunächst in höheren Breiten zu beginnen pflegt und dann allmählich gegen den Äquator vorrückt, so traten auch nach größeren Pausen im vorigen Jahre die Flecke zunächst in höheren Breiten auf, so im November auf der nördlichen Halbkugel in 11° Breite und im September auf der Südhälfte in 16°, während im allgemeinen die Fleckenentwicklung auf die Zone zwischen 5—6 nördl. und 9—10° südl. Breite beschränkt war. Wie überhaupt seit 1882 waren auch im vorigen Jahre die Flecke am häufigsten auf der Südhälfte. Durch Spörer ist neuerdings festgestellt worden, daß es auch früher schon Perioden gegeben hat, in denen die Sonnenflecke überwiegend auf der Südhälfte entwickelt waren, so insbesondere die Zeit von 1621—1625 und die Periode von 1672—1713. Jedem waren im vorigen Jahre stark entwickelt zur Zeit der Fleckenhäufigkeit im September, während die Protuberanzen gerade zur Zeit geringer Fleckenhäufigkeit, im März und April ihre größte Entwicklung erreichten. Die größten Protuberanzen, welche Tacchini in Rom beobachtete (10. Jan. und 7. Febr.), hatten 2 Bogenminuten (86500 km) Höhe. Im übrigen gab sich auch in der Abnahme der Höhe der Chromosphäre und in der Entwicklung der Protuberanzen das Herannahen des Minimums fund. G—1.

Humboldt 1889.

Der infrarote Teil des Sonnenspektrums. S. P. Langley veröffentlichte im American Journal of Science einen kurzen Bericht über die Ergebnisse seiner neueren auf der Allegany-Sternwarte ausgeführten Untersuchungen über den infraroten Teil des Sonnenspektrums, aus dem hervorgeht, daß er mit einem verbesserten Apparat (Bolometer) dieses Spektrum von der Wellenlänge von 3000 Mikrometern bis über 18000 hinaus hat verfolgen können. Wertwändig und in meteorologischer Hinsicht von hoher Bedeutung ist das Resultat bezüglich des Verhältnisses der Wärme im Sonnen- und Mondspektrum: während die Wärme im sichtbaren Teil des Sonnenspektrums ungefähr 5000mal so groß ist als im Mondspektrum, beträgt in der erwähnten unsichtbaren Region die Sonnenwärme weniger als das 500fache der Mondwärme. G—1.

Zu einer Neubestimmung der Jupitersmasse ist kürzlich Freiherr v. Saerdt bei seinen weiterhin zu erwähnenden Untersuchungen über die Bahn des periodischen Winnebedischen Kometen von 5½ Jahr Umlaufzeit gelangt. Es stellte sich dabei heraus, daß man zu keiner einigermaßen befriedigenden Darstellung der Beobachtungen dieses den Störungen des Jupiter in hohem Grade ausgefetzten Kometen in den Erscheinungen von 1858, 1869, 1875 und 1886 gelangt, wenn man für die Jupitersmasse einen von 1/1047,2 der Sonnenmasse merklich abweichenden Wert annimmt. Als endgültigen Wert für die Jupitersmasse findet v. Saerdt 1/1047,1242, welcher merklich kleiner ist als die früher von andern Berechnern gefundenen Werte (Möller aus den Störungen des Hage-Wöllerschen Kometen 1/1047,788, Badlund aus den Störungen des Endelschen Kometen 1868—1885 1/1047,568, Krüger aus Asteroidenstörungen 1/1047,538, Schur aus 161 Messungen Wessels an den vier Jupiters Trabanten 1/1047,908, derselbe aus 28 Trabantbeobachtungen von Luther 1/1047,717, Kempf aus 68 Beobachtungen der beiden äußersten Trabanten durch Bode 1/1047,767, derselbe aus 35 Beobachtungen des vierten Trabanten durch Airy 1/1047,641), sich dagegen nahe anschließt an den Wert 1/1047,232, welchen Schur aus 176 von ihm ausgeführten Messungen der vier Jupitersmonde abgeleitet hat.

Aus 533 Umläufen des viel beprobenen, seit Mitte des Jahres 1879 beobachteten roten Fleckes in der südlichen Äquatorzone des Jupiter zwischen 28. Dez. 1887 und 5. August 1888 findet Denning in Bristol die Umlaufszeit dieses Gebildes gleich 9 St. 55 Min. 40,4 Sek., was nur um ein geringes kleiner ist als das 609 Notationen der vorübergehenden Opposition (1886/87) abgeleitete Umlaufszeit von 9 St. 55 Min. 40,5 Sek. Eine Vergleichung der Beobachtungen vom 23. November 1886 und 5. August 1888 (1500 Umläufe) gibt eine Notationsdauer von 9 St. 55 Min. 39,7 Sek. Dies zeigt, daß die Umlaufszeit sich seit der Opposition von 1885/86, wo sie (aus 659 Notationen bestimmt) 9 St. 55 Min. 41,1 Sek. betrug, vermindert hat. Beim ersten Erscheinen des Fleckes im Herbst 1879 betrug sie nur 9 St. 55 Min. 34 Sek., nahm aber dann zu bis 1885/86. Die anfängliche Zunahme und darauf folgende Abnahme der Notationszeit des roten Fleckes ist natürlich nicht durch eine Veränderung der Notationsdauer des Planeten selbst zu erklären,

sondern durch eine selbständige Bewegung des Fleckes gegen den Kern des Jupiter, und zwar erst in der einen, dann wieder in der entgegengesetzten Richtung. Auch bei anderen Flecken, weißen wie auch dunklen, sind früher schon von Schmidt u. a. selbständige Bewegungen gegen die Umgebung wahrgenommen worden. G.—I.

Ueber den Buntfandstein im Haardsgebirge (Nordvorgeen) veröffentlicht Dr. A. Leppa ein Stück in den „Geognostischen Jahresheften“ Bd. 1, Kassel 1888. Er charakterisiert zuerst auf Grund neuer Totalaufzeichnungen das Grundgebirge, das aus Votivtieggen, durchzogen von mächtigen Eruptivgängen, besteht. Darauf lagert sich das Klotzlegendonglomerat, das aus altem Ufergerölle besteht und bei Alfensweiler eine Vertikalhöhe von 145–200 m besitzt. Dieses Gerölle folgen echte Schiefer und thonige Sandsteine, welche auf Grund des Befundes mariner Doppelschaler (Schizodus truncatus und Schizodus obscurus) als Zechsteingebilde erklärt werden oder als Vertreter des obersten Perm. Damit fällt Glimbels unterer Buntfandstein weg. Diese Entdeckung wird nicht verfehlen, in geognostischen Kreisen Aufsehen zu erregen. — Im weiteren Verlaufe der exakten Untersuchung wird der Hauptbuntfandstein mit seinen Geröllbänken geschildert. Ihm schließt sich der in der Nordostspalte vertretene obere Buntfandstein und diesem der Muschelkalk im Westrich an. Die Entfärbung der Schichten längs des Gebirgsrandes durch Massen von Kohlenensäure betrachtet ein weiterer Abschnitt. C. M.

Eine interessante Zusammenstellung der Dimensionen der größten fossilen Säugetiere gibt Gaudry in den Comptes Rendus (Bd. 107, Nr. 5, 30. Juli 1888). Nach ihm ist das größte bisher bekannte ganze Skelett eines fossilen Säugetieres das im Pariser Museum befindliche Skelett eines Elephas meridionalis aus dem Pliocän von Durfort, dessen Höhe bis zum Widerrist 3,77 m und dessen Gesamthöhe 4,22 m beträgt; die Länge mißt mit Ausschluß der Zähne 5,36 m. Das Skelett des bekannten, 1799 im Elbe der Lena erhalten gefundenen Mammut besitzt eine Gesamthöhe von 3,42 m; noch etwas geringer ist die Höhe eines von Warren erwähnten amerikanischen Mastodon-Skelettes, die 3,35 m beträgt. Einzelne gefundene Knochen deuten auf eine noch gewaltigere Größe dieser fossilen Säugetierriesen. So mißt ein im Pariser Museum befindlicher Sumerus von Elephas antiquus 1,30 m, während die Länge dieses Knochens an dem erwähnten Skelett von E. meridionalis nur 1,24 m beträgt und die Tibia eines Dinotherium ist 0,94 m lang, am Elephas-Skelett jedoch nur 0,80 m. Nach diesen Anhaltspunkten läßt sich die Größe eines Elephas antiquus auf 4,42, die eines Dinotherium selbst auf 4,96 berechnen. Dieses erscheint demnach als das größte bisher fossilen Ungeheuer, die zum Teil noch mit dem Menschen zusammengelegt haben und von diesem trotz seiner primitiven Feuersteinwaffen bekämpft wurden. — p.

Die Gartenbohne. Nachdem Wittmack vor Jahren auf Grund der Funde bei altperuanischen Nummen die Ansicht ausgesprochen hat, daß unsere Gartenbohne (Phaseolus vulgaris) nicht, wie man bis dahin angenommen hatte, aus der Alten, sondern aus der Neuen Welt stammt, haben Körndle, Na Gray und Sammond Trumbull weiteren Stoff zur Stütze dieser Behauptung beigebracht. Neuerdings hat nun Wittmack, wie er in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft mitteilt, prähistorische Samen der Gartenbohne unter den Funden entdeckt, welche von der Hemenway-Expedition in Arizona (Nordamerika) gemacht und von den Professoren Cb. Morse und Sylvester Bagter bei Gelegenheit des vorjährigen Amerikanistenkongresses in Berlin ausgestellt worden waren. Durch diese Entdeckung wird die amerikanische Heimat der Gartenbohne zweifellos. Was die Alten unter phaseolus, phaseolus u. f. w. verstanden, ist wahrscheinlich die chinesische Fasel- oder Hüllbohne

(Dolichos chinensis) oder eine Abart derselben, Dolichos melanophthalmos. Auch für die Kürbisse nimmt Wittmack auf Grund der altperuanischen Gräberfunde Amerika als Heimat in Anspruch. Die in der Bibel vorkommenden Kürbisse sind nach der Ansicht von Wucherer und Magnus Melonen (Cucumis Chate), eben dafür hält Schweinfurth die auf den Darstellungen ägyptischer Pflergaben sich findenden Cucurbitaceenfrüchte. Dagegen gab es nach Gray und Trumbull Kürbisse in Nordamerika bis zum Lande der Huronen schon vor Ankunft der Europäer. D.

Eine rote Wasserblüte, verursacht durch Cyclops rubens Jurine. Gewöhnlich bezeichnet man als Wasserblüte alle plötzlich auftretenden und meist auch ebenso plötzlich verschwindenden grünen und roten Färbungen des Wassers. Jumeist werden dieselben durch Algen, wie Anabaena flos aquae, A. circinalis, Polyeistis aeruginosa u. oder durch Spaltpilze (Purpurbakterien), wie Beggiatoa roseopersicina u. verursacht; doch können auch niedere Tiere die Ursache der Färbung sein, wie z. B. Euglena viridis und E. sanguinea häufig die Ursache der Grün- oder Rotfärbung der Gruben und Teiche sind. Zu den ersten Tagen des Mai wurde in einer größeren durch Ueberflutung entstandenen Wasserlache in Rotenthal bei Greiz eine lebhaft und intensiv glühroter Färbung des Wassers beobachtet, welche durch einen in enormen Mengen auftretenden Wühlkrebs (Copepoden), den Cyclops rubens Jurine*), verursacht wurde. Das Wasser schien in „foderner Bewegung“ zu sein. Die kleinen Krebschen erinnerten durch die ganz ungemöhnlich große Säufigkeit lebhaft an die mächtigen Schaummassen der Artemia, welche auf Paphos als Düngemittel verwendet werden und zur Entstehung der Aphrodit die Veranlassung gegeben haben sollen. Greiz. Prof. Dr. F. Ludwig.

Auftreten des Schneewurms bei Greiz. Am frühen Morgen des 12. März bemerkten Arbeiter aus Döhlitz bei Greiz, welche nach dem benachbarten Ort Langenwiesendörfer gingen, daß auf eine weite Strecke hin die Schneedecke eine auffallend dunkle Färbung angenommen hatte. Bei einer Untersuchung dieser unerklärlichen Erscheinung stellte es sich heraus, daß über Nacht Raupen, welche eine zum Teil graue, schwarze, gelbe und rötliche Färbung zeigten, übrigens ein häßliches Aussehen hatten, in zahllosen Mengen sich niedergelassen bezüglich eingefunden hatten. Gegen Mittag waren die Tiere außer einzelnen Exemplaren fast sämtlich wieder verschwunden. Die Erscheinung hatte in der ganzen Gegend Aufsehen erregt, so daß ich Veranlassung nahm, ihr auf den Grund zu gehen. Es handelte sich um die Larve des braunen Wurzelsäfers, Telephorus fuscus L., von dem Fälle ähnlichen Auftretens (bis zum Jahre 1672 zurück) von Tauschenberg in Breßms Tierleben berichtet werden. Tritt im Januar, Februar oder März Tauwetter mit reichem Wasserfluß ein, so wird der sogenannte Schneewurm aus seinen Winterquartieren urplötzlich vertrieben und tritt dann zuweilen in so großen Massen auf dem Schnee auf. So wurden diese Larven im Februar 1811 in Sachsen und am 30. Januar 1856 in der Schweiz beobachtet. In Mollis (Glarus) trieben sie sich in einer Größe von 13–33 mm auf der Schneedecke eines 25–30 000 Quadratrußen haltenden Flächenraumes in solcher Menge umher, daß ungefähr 5–6 Stück auf die Quadratfuß kamen, ja in der Nähe des Waldes 12–15. Einzelne fanden sich sogar auf den Dächern des Dorfes. Der Aberglaube betrachtet diese meist am Ausgang eines strengen Winters auftretende Erscheinung als Vorzeichen von Hungersnot, Seuchen und Krieg. Eine Frage ist es noch, ob man diese Schneewürmer, die Feinde der Schneeden, Regenwürmer und anderer Raupen, schätzen, oder ob man sie vertilgen soll, da sie — allem Anschein nach bei Mangel an

*) Dr. Otto Zaharias erkannte in dem kleinen Copepoden den Cyclops rubens Jurine, obwohl die Gliederzahl der Antennen eine abweichende war. Letzteres wird von ihm nach Poppe damit erklärt, daß die beobachteten Krebschen sich erst im vorletzten Stadium ihrer Entwicklungs-geschichte befanden.

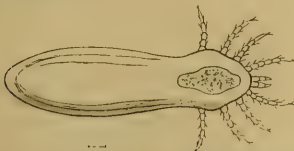
tierischer Nahrung — ihre Lebensweise ändern und zusammen mit den Larven von *Telephorus obscurus* nach Mitte Mai 5—15jährige Eichen befallen.

Greiz. Prof. Dr. F. Ludwig.

Ein neues Vorkommen von Halarachne halichoeri Allman. Kürzlich erhielt ich durch die Güte der Direction des westpreussischen Provinzialmuseums den roh abgelesigten, schon ziemlich stark von der Verwesung ergriffenen Schädel einer erwachsenen weiblichen Regelrobbe, welche kurz vor Palmsonntag d. J. (also in der zweiten Aprilwoche) unweit Danzig in der Ostsee gefangen worden ist. Beim Präparieren dieses Schädels entdeckte ich in dem hinteren Theile der Nasenhöhle zahlreiche Larven, sowie auch einige ausgebildete Exemplare der merkwürdigen *Afenmilbe*, *Halarachne halichoeri Allman*. Leider hat die Mehrzahl derselben von der Fäulnis gelitten; aber man kann sie trotzdem mit voller Sicherheit bestimmen, da die Kopfteile und die Beine unverfehrt erhalten sind. Die ausgebildeten Exemplare besitzen 4, die Larven nur 3 Beinpaare.

Diernit habe ich die *Halarachne halichoeri Allman* zum zweitenmale bei einer Regelrobbe der Ostsee beobachtet. (Ueber meinen ersten Fund vergleiche man den Sitzungsbericht d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, v. 15. April 1884.) Die Sache ist immerhin erwähnenswert, da jene eigenthümliche Milbe, soviel ich weiß, vor mir nur zweimal, nämlich 1837 von Dr. O'Brien Vellingham (Dublin) und 1847 von Allman, wissenschaftlich beobachtet worden ist, und zwar bei Regelrobben der irländischen Küste.

Die Gestalt der ausgebildeten Exemplare ergibt sich aus der nachstehenden Figur.



Halarachne halichoeri Allman, Afenmilbe der Regelrobbe. 15/1 nat. Größe. Von der Rückenfläche gesehen.

Berlin.

Prof. Dr. A. Mehling.

Mimicry nach Lungenwürmern. Nur wenige Beispiele fand anzuführen, daß auf dem Gebiet der Mimicry auch die Nachahmung von Schneckenhäusen eine Rolle spielt, was bei dem großen Schutz, den das Gehäuse der Schnecken zu bieten vermag, auffallend ist. Bekannt sind die spiraligen Raupenhäuser, die unter den Psychiden gehöriger Schmetterlingslarven (*Psyche helix*) und auch unter den Köderfliegenlarven finden sich Formen, die ihrem aus kleinen Gesteinsstückchen zusammengefügten Gehäuse die Gestalt eines Schneckenhauses zu geben wissen. Wurde doch sogar das Larvengehäuse einer, später *Helicopsis* *Shuttleworthi Bremi* genannten Phryganide thatsächlich für eine Schneckenhülle gehalten und von dem nordamerikanischen Schneckenfresser *Lea* einer *Valvata arenifera* bezeichneten Art zugeschrieben; ähnliche Gehäuse von Phryganidenlarven, die an *Valvata piscinalis* erinnern, sammelte Simroth im nördlichen Portugal, in Porto. Von dem gleichen Forscher wird aber ein weiterer Fall von Mimicry nach Schneckenhäusern angegeben, der darin besteht, daß bei Raupen von bestimmten Kleinschmetterlingen, nämlich Coleopteriden, deren graue längliche Gezirpe ganz die Form und Größe keiner Clausilienarten angenommen haben. Daß es sich um thatsächliche Mimicry handelt, beweist das Vorkommen der Schmetterlingsraupen und der Schnecken, indem beide, fast als einzige Bewohner, hohe mit Flechten, ihrer Nahrung, bewachsene Porphyrränder in der Nähe von Grunna als Aufenthaltsort miteinander teilen. Bei solch isolierten und auffälligen Vorkommen muß die Imitation der Schneckengehäuse den Schmetterlingslarven thatsächlich ein Schutz sein. (Sitzungs-Ver. d. Naturforscher-Ges. zu Leipzig, 13. und 14. Jahrgang, 1888, S. 45.)

—p.

Käferlarven und Schmetterlingsraupen als menschliche Nahrung. Daß die Larven bestimmter Käfer, besonders die im Holz lebenden Larven großer Bock- und Rüsselkäfer an mehreren Punkten der Erde den Eingeborenen zur Nahrung dienen, ist schon mehrfach von Reisenden berichtet worden. Als neuere Beispiele hierfür seien nur wenige Angaben reproduziert. So erzählt Kappler in seinem Buch über Surinam (Stuttgart, Cotta 1887, S. 165), daß daselbst die feisten, etwa daumengroßen Larven des Palmenrüsselkäfers (*Rhynchophorus palmarum*) in heißen Schmalz gebaden und dann mit Salz und Pfeffer bestreut gegessen werden, eine der Hauptdelikatessen des Landes bildend, wie Kappler, den Geschmack der Eingeborenen hierin teilend, hervorhebt. Ähnlich verfahren die Eingeborenen der Guinea-Insel S. Thomé (Westafrika) mit der Larve eines Bockkäfers (*Macrotoma edulis Karsch*), die auch in Palmlöl geschmort wird (Karst in Berl. entomol. Zeitschr., Bd. 30, 1886, S. XXIII), und aus Innerafrika liegt eine neuere Mitteilung hierüber von Baumann vor, nach welchem manche Batongo-Stämme mit Vorliebe dicke weiße Maden essen, die in den faulenden Blätterdägern leben. (Beitr. z. Ethnographie d. Kongo in Mitt. anthropol. Ges. Wien, Bd. 17, III. IV. Heft, 1887, S. 163.) In Australien spielen neben Käferlarven auch noch gewisse Schmetterlingsraupen eine, und zwar nach den Angaben v. Lendenfelds hierüber gar nicht unbedeutende Rolle als Nahrungsmittel der Eingeborenen. v. Lendenfeld fand nämlich bei seinen Forschungsreisen in den australischen Alpen in ungeheurer Menge die im Erdbreich der Alpennatten von Wurzeln lebende Larve eines von den Eingeborenen „Wogong“ genannten Nachtschmetterlings, welche von den Eingeborenen gegessen wird. „Diese Raupen werden, ehe sie sich einpuppen, sehr groß und feist und dienen im Hochsommer durch 2—3 Monate den Eingeborenen zur ausschließlichen Nahrung. Die Leute wandern um diese Zeit ins Gebirge und bleiben so lange oben, als Raupen in genügender Menge zu finden sind. Die Eingeborenen gedeihen hierbei sehr gut und fressen im Herbst wohlgenährt von ihrem Alpenaufenthalt in das Tiefland zurück.“ (v. Lendenfeld, Forschungsreisen in den Australischen Alpen, in Petermanns Mittheilungen, Ergänzungsheft Nr. 87, 1887, S. 10.) Die enorme Häufigkeit dieser Schmetterlinge lernte v. Lendenfeld außerdem durch die Beobachtung eines großen Schwarmes derselben kennen, den er im Januar, zu welcher Zeit die „Wogong“-Motten auskriechen, über die Spitze des nach den Schmetterlingen von den Eingeborenen so benannten Mount Wogong wegziehen sah. Die Schmetterlinge flogen mit einer Geschwindigkeit von 12 km so dicht wie ein Schneegestöber bei einer Zugbreite von 0,5 km und einer Höhe desselben von etwa 20 m; die ersten wurden um 6 Uhr 30 M. nachmittags beobachtet, und noch um 8 Uhr konnte kein Abnehmen der wandernden Schmetterlingsmasse beobachtet werden, während das Saufen und Brausen des Zuges bis 10 Uhr vernehmbar war. Die Angaben v. Lendenfelds erhalten eine Bestätigung und teilweise Präzisierung durch eine Notiz im American Naturalist (XXII, März 1888, S. 262), wonach die Eingeborenen Australiens außer im Holz lebenden Bock- und Rüsselkäferlarven auch die haarlosen Raupen der Schmetterlingsgattungen *Zelotypia*, *Hepialus*, *Charagria* und *Pielus* verspehren. —p.

Parthenogenese des Totenkopfs. Im Zoolog. Garten, XXX, S. 63, teilt Dr. L. v. Soden folgendes mit. Nach Camillo Massas Bericht (Bull. Soc. Entom. Ital. 1888, S. 64) beobachteten zwei eifrige Blumenfreundinnen Niccoli im Frühjahr 1886 im Botan. Garten zu Modena auf verschiedenen Pflanzen (Volkameria, Gelsemium, Heliotropium) Raupen, die mit großer Begierde die Blätter dieser Pflanzen fraßen. C. Massa erkannte sie als Atroposraupen und fütterte sie hauptsächlich mit Volkameriablättchen. In den ersten 14 Tagen des Juni 1887 hatte von den 7 zur Verpuppung gelangten Raupen eine einzige einen weiblichen Schmetterling geliefert; die anderen Puppen waren verdorrt. Dieses

eine Weibchen legte nach kurzer Zeit 20 Eier, wobei jede Möglichkeit ausgeschlossen ist, daß ein Männchen Zugang zu diesem einzelnen Weibchen finden konnte. Nach einigen Tagen waren diesen Eiern 2 Kämpchen entküpft, die jedoch nur wenige Tage lebten; die anderen Eier lieferten keine Kämpchen, sondern trodneten bald ein. Bei den Schmetterlingen ist parthenogenetische (jungfräuliche) Fortpflanzung schon lange bekannt und bei einigen Familien, z. B. den Psychiden- und den Bombyciden-Gruppen, bei denen die Weibchen ungeflügelt sind oder wenigstens nur Flügelstummeln besitzen, auch die Männchen meistens sehr selten sind, ist dies fast die Regel. Bei den hochentwickeltesten Schwärmern ist eine ähnliche Beobachtung seither unbekannt geblieben. *Acherontia Atropos* findet sich auch in Mitteleuropa, in manchen Jahren häufiger, auf dem Kartoffelkraut; es werden stets nur fast erwachsene Raupen gefunden, die sich dann verpuppen und im Herbst den bekannten Totenkopf liefern. Im Freien gehen wohl alle Puppen zu Grunde; noch nie ist es gelungen, die Fortpflanzung zu beobachten oder die Tiere, die sich in der Gefangenhaft entwickelten, dazu zu bewegen. *Acherontia Atropos* ist ein Zugvogel, der jedes Jahr aus süßlichen Ländern neu zufliegen muß, um es in unsern Ländern zu einer Sommergeneration zu bringen. D.

Der Lungenfisch. Die Zahl der bekannten Exemplare des merkwürdigen Lungenfisches *Lepidosiren paradoxa Fitzinger* ist unlangst von S. Baur in einer historischen Skizze mit vollständigem Literaturverzeichnis festgestellt worden (Zoolog. Jahrbücher, 2. Bb., 2. Heft, 1887) und hat dann durch Mitteilungen von Giglioli eine Vermehrung erfahren (Nature, 1888). Während neuerdings Zweifel laut geworden sind, ob es überhaupt in Brasilien einen Lungenfisch gebe (die andern beiden Gattungen sind bekanntlich in Afrika, resp. Australien heimisch), stellt Baur fest, daß drei Exemplare mit sicherem Fundort aus Brasilien bekannt sind. Hierzu kommt noch ein viertes Exemplar unbekannten Fundorts, so daß bis vor kurzem nur 4 Exemplare dieses merkwürdigen Geschöpfes sich in den Museen von Wien und Paris vorfanden. Neuerdings hat Giglioli in Florenz durch Rodriguez in Manaoás zwei weitere Exemplare erhalten, von denen das eine bei Manaoás, das andere zu Autaz in der Nähe des Madeira-Flusses erbeutet wurde.

So sehr selten das Tier augenscheinlich auch ist und so nahe das völlige Aussterben desselben bedrohen mag, so ist doch schon durch die Erwerbung Gigliolis die Hoffnung Baur's erfüllt, daß bei besserer Erforschung dieser der Wissenschaft kaum noch erschlossenen Gegenden noch weitere Exemplare von *Lepidosiren* sich finden lassen werden. — p.

Änderungen im Nestbau der Vögel. Für die längst bekannte Thatsache, daß auch im Nestbau die Vögel sich häufig den Verhältnissen anpassen wissen und ihre Gewohnheiten abändern, seien im folgenden aus der neueren Literatur einige Beispiele angeführt. So berichtet Nitzema Vos (Biolog. Centralblatt, Bd. VIII, Nr. 10, Juli 1888), daß im baumlosen Norden der Provinz Nordholland der sonst stets auf Bäumen hockende Reiher, *Ardea cinerea*, sein Nest zwischen Rohr- und sonstigen Sträuchern an einem kleinen See macht. Selbst von der Ringeltaube, *Columba palumbus*, die stets hoch zu nisten pflegt, und von der Altmur das Nisten in nur 1,3 m Höhe schon als einen ganz außergewöhnlichen Fall bezeichnet, fand Nitzema Vos einmal ein Nest auf der baumlosen Nordseefinsel Ameland; das Nest war auf dem Dünenboden aus kleinen Heidesträuchern und aus Sandweizen aufgebaut. Das Vorkommen der Ringeltauben auf dieser und anderen, fast baumarmen Inseln zu einer Zeit, wo das Brutgeschäft noch nicht beendet ist, läßt vermuten, daß der Fund nicht als ein Unikum anzusehen ist. In ähnlicher Weise baut nach Schalow (Novemberzeitung 1888 d. allg. ornithol. Gesellsch. Berlin) der Turmfalke auf Äugen

in Ermangelung hoher Nistplätze in den von Uferschwalben gemachten Höhlen sein Nest, und die gleiche Gewohnheit, in Höhlen zu nisten, hat der Sperling auf Neuseeland angenommen, indem er an Stellen, wo Bimssteinschichten durchschnitten sind, sich die hier vorhandenen Löcher als Nistplätze wählt und dieselben vielleicht selbst noch vertieft, denn es werden Löcher bis zu 6 Fuß Tiefe gefunden (Zool. Garten 1889, Nr. 3). — Eine hübsche, die Verwendung des Materials betreffende Abänderung des Nestbaues teilt endlich Mügel mit (Journal f. Ornithologie Jahrg. 36, 1888, p. 100), der in Saksitz auf Äugen weiße, aus Schlemmtreide hergestellte Nester der Hausschwalbe und Rauchschwalbe antraf. — p.

Das Dunenkleid der Vögel. Die Dunen, welche das Nestkleid der Vögel zusammensetzen, sind nach Landois (Zoolog. Anzeiger 1888, Nr. 295) nicht Gebilde für sich, sondern bestehen einzig und allein aus den Endigungen der oberen Strahlen der sich nachgiebenden Umriffsebern. An der Verbindungsstelle dieses Bündelchens Strahlenspitzen der ersten Contoureffern mit den übrigen Teil derselben sind die Strahlen fest verflochten und nur durch Behandlung mit starken Laugen zu trennen. Die sog. Dunen werden von den Umriffsebern emporgehoben und fallen bald ab. Von einem Nestumkleid der Vögel im eigentlichen Sinne kann also nicht die Rede sein. — p.

Acclimatisation von Bronze-Trutwild. Einen interessanten Acclimatisationsversuch machten im Frühjahr 1888 die Herren v. Homeyer und v. Bornstädt mit der Auszucht von Bronze-Trutwild (*Meleagris Gallopavo L.*). In Muehlin und Kellow wurden gemeinschaftlich 1 Truthahn und 4 Hennen aufgesetzt. Eine Henne wurde nach wenigen Tagen nahe einem Telegraphenbrat verendet gefunden, die andern drei aber kamen zum Brüten und zwei von diesen brachten die Eier glücklich aus, jede dererlei erzielte ca. 10–12 Junge. Der Versuch ist somit über alle Erwartungen günstig ausgefallen, wobei noch zu erwähnen ist, daß das Territorium ein ungünstiges ist, indem es zum Teil ein beliebiger Ausflugsort ist und andererseits stark von Raubzeug heimgesucht wird. In diesem Jahre wird das Trutwild noch geschont, im nächsten Jahre hofft v. Homeyer bestimmt, daß einige Hähne zum Abschuss kommen werden. — p.

Die Seekrankheit äußert sich nach Gronen (Zoolog. Garten, XXX, S. 60) bei Tieren in sehr verschiedener Weise. Alle Tiere ohne Unterschied werden auf dem Meere zahmer, selbst die wildesten scheint ein Gefühl von Schwäche zu überfallen. Affen haben viel von der Seekrankheit zu leiden, auch den Vögeln steht das Meer bedeutend zu, denn sie singen während der Fahrt gar nicht. Gähner und Gänse werden sehr bald mager; die Hähne krähen nicht mehr, die Tauben sterben, wie man behauptet, die Enten aber bleiben munter und gefräßig. Katzen und Hunde zeigen sich sehr unruhig; die erkrankten werden sehr scheu und ängstlich und halten sich oft halbe Tage lang versteckt; die Hunde drängen sich gern an die Menschen, scheinen sehr aufgeregt zu werden und verlieren die Fresslust vollständig. Die harthörigsten Delfin, Wäfel und Pferde gewöhnen sich auf dem Meere an ihre Wärter. Einzig Schweine und Schlangen scheinen von jeder Beeinflussung frei zu bleiben. D.

Auf eine eigentümliche Wirtart mancher Nagetiere, welche nur wenig bekannt zu sein scheint, hat J. Kunzler (Ann. d. sc. nat. Zool. IV. p. 150) neuerdings wieder die Aufmerksamkeit gelenkt. Murmeltiere, Ratten, Mäuse und einige andere Nagetiere, nächst Meerfischweiden, Hasen, Kaninchen, zernagen feste Körper von kleinem Querschnitt zwischen den beiden unteren Schneidezähnen, welche mit großer Schnelligkeit und Kraft gegeneinander bewegt werden; die oberen Schneidezähne dienen bei dieser Art des Nagens nur als Widerlager. G.

Das Verhalten der Harnabsonderung während der Nacht untersuchte C. Posner (du Bois-Reymonds Arch. f. Physiologie, 1887, S. 389). Zur Entscheidung der Frage, ob die stärkere Konzentration des Morgenharnes auf einer in der Blase stattgehabten Resorption oder in einem Einfluß des Schlafes auf die Harnausscheidung beruht (Quincke) beruht, hat Posner Untersuchungen an mehreren Personen angestellt, deren Schlaf während der Nacht zu dem Zwecke der Harngewinnung unterbrochen wurde. Sarnmenge und spezifisches Gewicht wurden bestimmt, aus letzterem der Gehalt an festen Bestandteilen geschätzt. Es ergab sich, daß während der Nacht anfangs ein schwerer und spärlicher, allmählich ein immer dünnerer und leichter Harn abgeseondert wird und daß Unterbrechung des Schlafes die Harnabsonderung steigert. Die Beschaffenheit des Morgenharnes ist demnach nicht durch resorptiven Wasserverlust, sondern durch Geradschätzung der Harnabsonderung im Schlaf zu erklären. G.

Das dioptrische Fehler des Auges als Hilfsmittel der monokularen Tiefenwahrnehmung dienen können, entwickelt J. Vöb (Flügers Arch. f. Physiol., XI, S. 371). Die instinktive Bewegung, mit welcher beide Augen einem sich nähernden oder sich entfernenden Objekte folgen, rührt her von der Verschiebung der Netzhautbilder beider Augen nach entgegengesetzter Richtung. Fixiert man aber nur mit einem Auge, so braucht das Netzhautbild keine Verschiebung zu erleiden, wenn sich der Abstand des Körpers vom Auge ändert, doch aber folgt die accommodative Ein-

stellung des Auges in instinktiver Weise, wie beim monokularen Sehen. Vöb ist der Ansicht, daß die Veränderungen der Einstellung in dem einen oder dem anderen Sinne Folgen der Veränderungen sind, denen die Gestalt der Zerstreuungskreise im astigmatischen Auge unterliegen. Die Zerstreuungskreise ändern sich bei der Annäherung in einer anderen Richtung als bei der Entfernung. G.

Bei einer Einrichtung durch die Quistoline machten B. Megnard und B. Loye (C. R. Soc. de Biologie, Juillet 2, 1888, p. 433) folgende Beobachtungen: Bis zu seinem letzten Augenblick zeigte das Individuum den größten Mut. Das Antlitz erlosch nicht, wie es bei den Hinrichtungen gewöhnlich vorfam, sobald der Verbrecher auf dem Brett festgeschmürt wird, sondern blieb bis eine Minute nach der Enthauptung tödlich gefärbt. Zwei Sekunden nach der Enthauptung wurde nicht mehr das mindeste Zeichen von Bewußtsein im Kopfe wahrgenommen. Bis sechs Sekunden nach der Enthauptung konnte aber der Cornealreflex hervorgerufen werden. Die Herzkammern schlugen noch 25 Minuten weiter fort und die Vorhöfen eine ganze Stunde lang. Die überdauernden Bewegungen der Augen, der starke Schluß des Unterkiefers und des Spritzen aus den Karotiden waren die einzigen Zeichen, daß man wirklich einen lebendigen Mann und nicht einen Kadaver geköpft hatte. Dieser sanfte Tod, frei von agonistischen Erscheinungen, erinnert an den Hemmungstod, welchen Brown-Squard durch gewisse Reizungen des Centralnervensystems bei Tieren hervorgerufen hat. G.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

An der Universität Jena werden vom 23. September d. J. an zweiwöchentliche **Fortbildungskurse für Lehrer Deutschlands und Oesterreichs** abgehalten, die sich auf folgende Gegenstände erstrecken: 1) Physiologische Grundlagen des Unterrichtsverfahrens von Prof. Meisner. 2) Anleitung zu chemischen Experimenten von Prof. Reichardt. 3) Anleitung zu physikalischen Experimenten von Prof. Schäfer. 4) Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten von Prof. Deimel. 5) Ausgewählte Kapitel aus der Tierbiologie von Prof. Lang. 6) Schulhygiene von Prof. Gärtner. 7) Physische Geographie und Kolonisation von Prof. Redekind. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft erteilen Prof. Meisner und Prof. Deimel. Die Kurse sind nach dem Vorlaute der Ankündigung für akademisch gebildete Lehrer bestimmt. Die Dozenten hatten ursprünglich die Absicht, sich an die gesamte deutsche Lehrerschaft zu wenden, die Regierung legte ihnen jedoch diese Einschränkung auf. Es ist aber wohl vorauszusetzen, daß man bei Beurlaubungen und Unterstützungen für den Besuch der Kurse nicht zu streng auf den Weg der Vorbildung sehen wird. D.

Expedition in die Nordsee. Die Section des Deutschen Fischereivereins für Küsten- und Hochseefischerei wird im August und September d. J. eine fünf- bis sechswöchentliche praktisch-wissenschaftliche Expedition in den östlichen Teil der Nordsee unternehmen, wozu aus Reichsmitteln die Summe von 18,000 Mk. bewilligt ist. Die Fahrt wird auf einem Geestemünder Fischdampfer des Reeders und Fischgroßhändlers Busse ausgeführt werden. Ihr Hauptzweck ist, an der deutschen und jütischen Küste Treibnetzfischerei-Versuche anzustellen, um das Vorkommen größerer Fischesstämme in diesem Teile der Nordsee zu erforschen. Gleichzeitig sollen etwaige Laichplätze des Hering aufgesucht und Beobachtungen über das Vorkommen von Fischbrut auf hoher See gemacht werden. Außerdem wird die Expedition mit allen Mitteln ausgerüstet werden, welche für eine wissenschaftliche Meeresuntersuchung nach der chemisch-physikalischen, zoologischen und botanischen

Seite erforderlich sind. Leiter der Untersuchungen wird Oberlehrer Dr. Fr. Heinke in Oldenburg sein, welcher zu Osten d. J. einen zweijährigen Urlaub zur Fortführung und Abschließung seiner Studien über den Hering angetreten hat. Weitere wissenschaftliche Teilnehmer sind Dr. Ernst Ehrenbaum für Zoologie und Major a. D. Reinhold für Botanik. Außerdem werden ein Fischereibeamter und sechs praktische Fischer mitgehen. D.

Der alle zwei Jahre stattfindende **Astronomenkongress**, der 1887 in Kiel vereinigt war, wird diesmal vom 10. bis 12. September in Brüssel zusammentreten, wo gleichzeitig die Einweihung der neuen Sternwarte in Uccle bei Brüssel stattfinden dürfte.

Die dritte Versammlung der **anatomischen Gesellschaft** findet vom 10. bis 12. Oktober in Berlin statt.

Kongress für physiologische Psychologie. In den Tagen vom 5. bis 10. August findet in Paris ein internationaler Kongress statt, der, als der erste in seiner Art, auch in Deutschland ungewöhnliches Interesse erwecken wird: ein Kongress für „*Physiologische Psychologie*“. Von den zur Verhandlung in Aussicht genommenen Fragen sind folgende hervorzuheben: der Muskelsinn, der Einfluß der Gefühle auf die Aufmerksamkeit, die Triebe der Idioten, die Bedeutung der Bewegungen für die Gestaltung der Phantasievorstellungen, die Vererbung von Gemüts-erregungen, die Statistik der Gallucinationen, die Vererbung technischer, künstlerischer und wissenschaftlicher Anlagen und manches andere. Außerdem aber vor allem eine ganze Reihe von Problemen aus dem Gebiete des Hypnotismus. Das Präsidium hat Charcot übernommen. Zu dem internationalen Grenzpräsidium gehören aus Deutschland Helmholz, Wundt und Preyer, aus Oesterreich Exner, Hering und Weynert. Nähere Auskunft erteilt Prof. Ch. Richet (Paris, Rue de l'Université 15), der zugleich Eintrittserklärungen entgegennimmt. M.

Sternwarte im Palikan. Auf die von dem bekannten Astronomen Vater Denza vor mehr als einem Jahr geäußerten Wünsche hat der Papst bestimmt, daß die Arbeiten für das astronomische Observatorium, welches

im Vatikan errichtet werden soll, sogleich in Angriff zu nehmen seien. Die Kosten sind auf eine Million Lire geschätzt worden. M—s.

Zu den früher erwähnten *Forschungsreisen*, die in diesem Jahre in Rußland ausgerüstet werden, ist noch folgendes hinzuzufügen: Die von dem Ministerium der Reichsdomänen nach dem nördlichen Rußland entsendete Expedition hat die Aufgabe, geologische Arbeiten vorzunehmen und die mineralogischen Reichthümer jenes Landes zu untersuchen. Leiter der Expedition ist Tschernyschew. Eine nach dem nördlichen Ural gehende geologische Expedition steht unter Führung von Zedoroff und Iwanoff. Befehl ethnographischer Studien bereist Iztomir die Petschora-Gegenden. Beobachtungen über die Bestimmung der Schwerkraft wird Wilkity in Lipez, Orel und Saratow ausführen. M—s.

Dr. Carl Forststrand wurde von der Universität Upsala und der Schwedischen Geographischen Gesellschaft ausgesandt, um die marine Fauna der westindischen Inseln während des gegenwärtigen Sommers zu studieren.

Das **Herbarium** des verstorbenen Rev. Dr. Joseph Blake ist zu verkaufen. Die Pflanzen sind fast sämtlich aufgetrocknet und von ausgezeichnete Beschaffenheit. Die Sammlung enthält beinahe 2500 Arten der Vereinigten Staaten, außerdem gute Kollektionen aus anderen Ländern. Nähere Auskunft erteilt Mrs. J. Blake, Andover, Mass., United States.

Eine große Zahl *sibirischer Herbarpflanzen*, gesammelt von F. Karo und bestimmt von J. Freyn, ist zu verkaufen. Die einzelnen Kollektionen umfassen 280, 277, 267, 253 und weniger Arten. Preis für die Centurie 18 Gulden. Reflektanten wollen sich an Hrn. Lajos Richter in Budapest, Andrássystraße 3, wenden.

Das **Herbarium Boissiers**, des berühmten Verfassers der „*Flora orientalis*“, ist nebst demjenigen von Barbey, Boissiers Schwiegersohn, jetzt in einem besonderen Gebäude untergebracht worden, welches der Letzterenannte in Les Jorbits bei Genf hat bauen lassen. Dieses zugleich maulerisch ausgestattete, wie praktisch eingerichtete Gebäude ist ganz aus Stein und Eisen erbaut. Es umfaßt zwei Flügel. In dem einen befinden sich die Arbeitszitate und die reiche Bibliothek, der andere enthält den Herbarienaal. Mit größter Liebesswürdigkeit stellt Barbey seine Schätze den Botanikern zur Verfügung. Diejenigen, welche am Ort selbst arbeiten wollen, finden einsichtige Unterstützung in ihrer Arbeit durch den Konservator Eug. Aitran. Aber auch nach außerhalb werden Pflanzen des Herbariums an Spezialisten zur Untersuchung abgegeben. Der Weiler Les Jorbits liegt eine gute halbe Meile von Genf entfernt. Letztere Stadt, in welcher sich auch die Herbarien Decandolles und Deslesserts befinden, kann hinsichtlich der Bedeutung ihrer botanischen Sammlungen mit Berlin, London und Paris weitemessen.

Die **Insektensammlung** des verstorbenen A. F. Shepard wurde am 25. und 26. März in London versteigert. Die Sammlung enthielt 27000 Exemplare und brachte 400 Pfd. Sterl. 100 Pfd. Sterl. kamen allein auf die Schmetterlinge. Es wurden u. a. verkauft zwei Exemplare von *Vanessa Antiopa* für 28 Schill.; 30 *Lycaena dispar* für 55 Pfd. Sterl. (zwei Pärchen in besonders vorzüglicher Erhaltung für je 6 Pfd. Sterl.); zwei Exemplare von *Deiopeia pulchella* brachten 30 Schill., 12 *Lobophora polygrammata* 5 Guineen, 18 *Noctua subrosea* 20 Pfd. Sterl. Ein Pärchen der letzteren ging für 3 Pfd. 5 Schill. fort.

Preisaufgaben.

Preisgabe der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig für das Jahr 1892. Seitdem Bergmann und Lendart zum erstenmal eingehender auf die Bedeutung hingewiesen haben, welche die Größenverhältnisse der Flächen und Maße für das Verständnis der tierischen Organisation und Leistungsfähigkeit be-

stehen, haben die Besonderheiten des Flächenbaues verschiedener bei den Forschern Beachtung gefunden. Nichtsdestoweniger aber fehlt es fast gänzlich an planmäßig und methodisch ausgeführten Untersuchungen, wie groß die absolute und relative Ausdehnung der Flächen sind, welche dem Tiere für Aufnahme und Abcheidung zu Gebote stehen. Die Gesellschaft wünscht deshalb „eine auf exaktem Wege (durch Messung und Wägung) genommene Darstellung des Flächenbaues — wenn auch zunächst nur des Darmes, der Respirationsorgane und der Nieren — bei verschiedenen großen und leistungsfähigen höheren und niederen Tieren. Die Auswahl der Arten bleibt dem Bearbeiter überlassen.“ Preis 1000 Mark. Einreichung anonym, mit Motto und mit dem Namen in versiegelter Hülle, bis spätestens 30. November 1892 an den Sekretär der Gesellschaft (für das Jahr 1889 Prof. Dr. Wilh. Scheidner, Schleierstr. 8). Die Arbeiten können in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache abgefaßt sein und müssen paginiert und deutlich geschrieben sein. Die Ergebnisse der Prüfung der eingegangenen Schriften werden durch die „Leipziger Zeitung“ im März und April des folgenden Jahres bekannt gemacht. Die gekrönten Bewerbungsschriften werden Eigentum der Gesellschaft. M—s.

Die **Kgl. Belgische Akademie der Wissenschaften** veröffentlicht für 1890 folgende Preisausschreiben:

1) Man soll durch neue Versuche die Theorie der Reaktionen begründen, welche die Körper im sogenannten *status nascendi* zeigen.

2) Man soll unter Zugrundelegung neuer Experimente die auf die kinetische Gastheorie bezüglichen Arbeiten darlegen und erläutern.

3) Man soll die Theorie der approximativen Integration vervollkommen in der doppelten Beziehung auf die Strenge der Methoden und die Leichtigkeit der Anwendungen.

4) Es werden Untersuchungen verlangt über die embryonale Entwicklung eines Säugetieres aus einer in Bezug auf ihre Embryogenie nicht oder nur wenig studierten Familie.

5) Es sollen paläontologisch und stratigraphisch die Beziehungen klar gelegt werden, welche zwischen den von Dumont zu seinen „*Systemes laceniens et tongrien*“ gerechneten Ablagerungen bestehen.

6) Neue Untersuchungen über die Bildung der Nahrungskörperchen bei den Tieren.

Der Wert der als Preis für jede Arbeit bestimmten goldenen Medaille beträgt 1000 Fr. für Frage 4, 800 Fr. für Frage 1, 600 Fr. für die übrigen Fragen.

Die Abhandlungen müssen lesbar geschrieben sein und können französisch, flämisch oder lateinisch abgefaßt sein. Sie sind vor dem 1. August 1890 an M. Liagre, Secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, Bruxelles, franco einzusenden.

Die Akademie fordert große Genauigkeit in den Citaten; die Verfasser haben Ausgabe und Seite der citierten Schriften anzugeben.

Die Einreichung erfolgt anonym mit Motto und Beifügung eines verschlossenen Couverts, in dem sich Name und Adresse des Verfassers befindet.

Die Arbeiten verbleiben im Archiv der Akademie, doch können die Einsender auf ihre Kosten Abschriften nehmen.

Hayden Memorial Geological Fund. Mrs. Emma W. Hayden hat der Akademie der Naturwissenschaften in Philadelphia die Summe von 2500 Dollars übergeben, welche zum Andenken an ihren Gatten, den verstorbenen Professor Hayden, den Namen „Hayden Memorial Geological Fund“ führen soll. Nach den Absichten der Schenkerin soll jährlich eine Bronzemedaille, sowie der Ueberschuß der Zinsen aus dem Fonds für die beste Schrift, Erforschung, Entdeckung oder Untersuchung auf dem Gebiete der Geologie und Paläontologie, verliehen werden. Die Zuerkennung des Preises ist nicht auf amerikanische Naturforscher beschränkt. M—s.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Simmeferscheinungen im August 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	14 ^h 47 ^m Algol	14 ^h 47 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 7. Grösse	1
2	12 ^h 9 ^m U Ophiuchi	13 ^h 2 ^m U Coronæ	2
3	8 ^h 6 ^m U Cephei	8 ^h 6 ^m Y Cygni	3
4	12 ^h 24 ^m } 24 ● III	9 ^h 0 ^m U Ophiuchi	4
6	15 ^h 25 ^m } 8 ^h 5 ^m Y Cygni	11 ^h 28 ^m E. d. } BAC 5758	6
7	7 ^h 57 ^m E. d. } Jupiter	10 ^h 48 ^m } 24 ● I	7
8	8 ^h 54 ^m A. h. } 13 ^h 6 ^m 6	14 ^h 20 ^m Venus in Kon-	8
9	8 ^h 3 ^m U Cephei	10 ^h 23 ^m 24 I Austritt	9
10	8 ^h 4 ^m Y Cygni	9 ^h 28 ^m U Ophiuchi	10
11	17 ^h 36 ^m 17 ^h 0 ^m E. h. } 56 Aquarii	10 ^h 9 ^m U Coronæ	11
12	17 ^h 50 ^m A. d. } 6	8 ^h 4 ^m } 24 ● II	12
13	8 ^h 4 ^m Y Cygni	10 ^h 45 ^m } 14 ^h 4 ^m U Ophiuchi	13
14	7 ^h 29 ^m U Cephei	10 ^h 6 ^m U Ophiuchi	14
15	12 ^h 18 ^m 24 I Austritt	10 ^h 6 ^m E. h. } 33 Pisc.	15
16	7 ^h 13 ^m } 24 ● I	10 ^h 48 ^m A. d. } 5	16
17	9 ^h 30 ^m } 8 ^h 3 ^m Y Cygni	9 ^h 30 ^m 24 III Austritt	17
18	8 ^h 3 ^m U Coronæ		18
19	7 ^h 26 ^m U Cephei	8 ^h 2 ^m Y Cygni	19
20	7 ^h 25 ^m U Ophiuchi	10 ^h 39 ^m } 24 ● II	20
21	8 ^h 1 ^m Y Cygni	11 ^h 24 ^m U Ophiuchi	21
22	9 ^h 1 ^m } 24 ● I	14 ^h 30 ^m E. h. } BAC 1563	22
23	11 ^h 25 ^m } 7 ^h 2 ^m U Cephei	15 ^h 28 ^m A. d. } 5 1/2	23
24	8 ^h 20 ^m Y Cygni	10 ^h 37 ^m 24 III Eintritt	24
25		8 ^h 42 ^m 24 I Austritt	25
26		12 ^h 1 ^m U Ophiuchi	26
27	7 ^h 29 ^m Y Cygni	13 ^h 2 ^m U Ophiuchi	27
28	6 ^h 29 ^m U Cephei	13 ^h 2 ^m Algol	28
29	9 ^h 0 ^m U Ophiuchi	Neptun in Quadratur mit der Sonne	29
30	7 ^h 28 ^m Y Cygni	10 ^h 10 ^m 24 II Austritt	30
31	5 ^h 30 ^m } 24 ● I	10 ^h 37 ^m 24 I Austritt	31
	7 ^h 49 ^m }	14 ^h 54 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 9. Grösse	

Merkur ist am 7. in oberer Konjunktion mit der Sonne und bleibt den ganzen Monat dem bloßen Auge unsichtbar. Venus geht anfangs $\frac{1}{4}$ nach 1 Uhr, zuletzt kurz vor 2 Uhr morgens auf und durchwandert das Sternbild der Zwillinge. Mars entfernt sich immer mehr aus den Sonnenstrahlen, indem er zwar bis zuletzt noch nach 3 Uhr morgens aufgeht, aber durch den sich immer mehr verzögernden Aufgang der Sonne noch vor der Dämmerung über dem Horizont sichtbar wird. Jupiter, im Sternbild des Schützen, geht am 24. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Er geht anfangs nach 1 Uhr, zuletzt $\frac{1}{2}$ Stunde vor Mitternacht unter. Am 7. wird er für uns bequem sichtbar zwischen 8 und 9 Uhr abends vom Monde bedeckt. Saturn kommt am 16. in Konjunktion mit der Sonne und ist unsichtbar. Uranus ist rechtläufig im Sternbild der Jungfrau und geht anfangs um 10 Uhr, zuletzt um 8 Uhr unter. Neptun, nahe den Hyaden, kommt am 27. in Quadratur mit der Sonne.

Unter den Veränderlichen des Algoltypus fällt bei δ Libræ kein Minimum auf eine Abendstunde, bei λ Tauri keines auf eine Morgenstunde, δ Cancri und R Canis majoris sind in den Sonnenstrahlen verborgen.

Mira Ceti ist in diesem Monat in seinem größten Licht und ist mit bloßem Auge leicht aufzufinden.

In den Nächten des 10. bis 12. sind viele Sternschnuppen zu erwarten, welche ihren Radiationspunkt im Sternbild des Perseus haben.

Drei günstige Konjunktionen der Venus mit Sternen 7. und 9. Größe finden statt, bei welchen eine Bedeckung der Sterne durch die Venusscheibe möglich ist.

Am 24. Juni wurde von Barnard auf der Vid-Sternwarte in Kalifornien ein schwacher Komet im Sternbild der Andromeda entdeckt, welcher nach den Bahntwürfen aus den ersten Beobachtungen im Juli seine Sonnen-nähe passiert, aber sich seit der Zeit der Entdeckung von der Erde entfernt und schwächer wird. Im August ist der für unsere Breiten circumpolare Komet schon auf die Hälfte der Helligkeit bei seiner Entdeckung herabgesunken. Im Mitternacht des 6. auf 7. Juli wurde in Geneva (New York) auf der Smith-Sternwarte von Brooks im Sternbild des Wassermanns ein neuer Komet entdeckt, dessen Ort um 12 Uhr 16 Minuten dortiger Zeit war: $35^{\circ} 15'$ Rectascension und $9^{\circ} 10'$ südlicher Declination, erstere Koordinate täglich $15'$ zunehmend und letztere täglich $5'$ abnehmend.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Seit dem 28. März fand in der Gegend von Tokio eine ganze Reihe von Erdbeben statt. Den Anfang machte ein ziemlich heftiger, mehrere Minuten dauernder Stoß am Morgen des 28. März, welcher jedoch nicht die Stärke desjenigen vom 18. Februar d. J. erreichte. An demselben und den darauf kommenden Tagen folgten weitere Erschütterungen mit abnehmender Stärke. Im Volke, das doch an Erdbeben gewöhnt ist, herrschte Besorgnis vor einer Wiederholung der Katastrophe vom Jahre 1855.

Am 11. April trennte ein Erdbeben eine der kleinen Inseln Japans in der Meeresenge Nippon von Sifota. Zwischen den beiden Ortschaften liegt jetzt eine 1000 Fuß lange und 3 Fuß breite Kluft.

Im mittleren Kalifornien und auch in San Francisco machte sich am 19. Mai ein Erdstoß fühlbar, der am heftigsten im Thale des San Joaquinflusses auftrat.

Am 30. Mai abends zwischen 8 Uhr 15 Min. und 8 Uhr 30 Min. wurden in der ganzen Gegend zwischen Paris und Havre, ferner in Cherbourg, Caen, Rouen, Pont-Audener, Brest, sowie auf den Inseln Wight und Guernsey Erdstöße verspürt. In Paris wurden diese Stöße, obwohl sie schwächer als an der Küste waren, von vielen Personen deutlich wahrgenommen und schienen von Nordwest nach Südost zu gehen. Ein Beobachter der Erscheinung unterschied zwei Stöße mit einer Zwischenpause von mehreren Sekunden. In dem nördlichen Thurney wurde das Erdbeben um 8 Uhr 28 Min. dortiger Bahnhalt verspürt. Gegenüber wurde auf dem Eiffelturm und im Meteorologischen Bureau, das sich ebenfalls auf dem linken Seineufer, in der Rue de l'Université befindet, keine Schwanung wahrgenommen, man ersuhr sie zuerst durch die Depesche der Leuchttürme von Havre und Caen. An der untern Seine und auf der Insel Guernsey waren die Stöße am stärksten; man sahte deren dort auf der Insel um 8 Uhr 15 Min. Häuser schwankten und die Bewohner stürzten erschreckt auf die Straße, doch wurde niemand verletzt. Eine Depesche aus Havre behauptet, die Erscheinung habe 5 Min. 14 Sek. gedauert. Vor den Weinhäusern flüchten die Gläser der Gebäude gegeneinander, ein Mädchen verlor das Gleichgewicht, fiel zu Boden und schrie vor Angst. Die Telegraphenbeamten konnten das Erdbeben deutlich feststellen. In Cherbourg verspürte man drei starke Erschütterungen, infolge deren das Gefsim der Kirche Trinité herabstürzte. Auch in Rouen herrschte über dies Ereignis große Aufregung.

In Arica (Peru) hat Anfang Juni ein starkes Erdbeben stattgefunden, welches großen Schaden anrichtete. Iniquie ist jedoch verschont geblieben.

Am 7. Juni haben in Madrid und in Jaen (Andalusien) Erdbeben stattgefunden.

Am 7. Juni nachmittags 1 Uhr 15 Min. wurde ein heftiges Erdbeben in Brest in der Richtung von Nord nach Süd verspürt. Die Erschütterung war von lauten, einem schweren Kanonenschuß ähnlichen Getöse begleitet.

Im Rhondabthale in Wales wurde am 22. Juni bei Tagesanbruch ein heftiger, von lautem Geräusch begleiteter Erdstoß verspürt, der in verschiedenen Ortschaften die Einwohner aus dem Schlafe weckte, aber sonst keinerlei Schaden angerichtet zu haben scheint.

Nach Berichten aus Japan ereignete sich am 13. und 14. April auf der Oshima-Insel ein vulkanischer Ausbruch, wodurch 300 Häuser zerstört und 470 Personen durch Verschüttung unter den Trümmern zerstörter Gebäude ihren Tod fanden. Hunderte entrannten dem Untergange, indem sie nach den benachbarten Inseln hinüberfuhren.

In Tokio sind laut Bericht der Meteorologischen Gesellschaft von Japan während der letzten 9 Jahre 592 Erdbeben (im vorigen allein 181) verspürt worden.

Das Wasser und der Wasserdampf bei Vulkanausbrüchen spielen nach den Erklärungen vieler Geologen eine hervorragende Rolle. Studien, welche J. B. Bornemann am Hofen der Stollberger Hüttenwerke gemacht hat, stehen jedoch mit diesen Anschauungen nicht in Einklang. An jenem Hofen bot sich beim Abfließen von Bleischladen ein Schauspiel, welches aus täuschendste, aber natürlich in sehr kleinen Verhältnissen, Lavaströme und vulkanische Auswurfstege dem Beschauer vorführte. War die Oberfläche der flüssigen Schlackennasse erstarrt, so bildeten sich bald in derselben Risse durch Zusammenziehung der Kruste und Ausdehnung des noch flüssigen Magmas. Aus den Rissen, die sich oft unter rechten Winkeln kreuzten, quoll bald flüssige Schlacke nach und erstarrte, Rippen oder beckenartige Ausbreitungen blieben zurück und schlossen so die Spalten wieder. Selten blieb mehr als eine Stelle offen, die sich dann ausrundete, und hierdurch wurde stets neue Masse herausgetrieben, die über den Kraterand überfloss. Wurde der Regal höher, so ergoß sich die Schlacke auch nicht mehr allseitig herab, es bildeten sich getreue Modelle von Lavaströmen. Allmählich kam das ruhige Ausfließen zu Ende und kleine Explosionen, die einzelne Tropfen oft weit herausgeschleuderten, stellten sich ein, bis schließlich aus dieses Spiel sein Ende fand und dem kleinen Vulkanstunde nur noch der Rauch von Metalloryden entstieg, der sich als weiße Kruste am oberen Rande der schwarzen Mündung festsetzte. Eine solche weiße Umrandung hat J. Schmidt bei Auswurfstegele südwesteuropäischer Vulkane beobachtet. Die Bildungen, welche die Stollberger Regal zeigten, entstanden völlig ohne Mitwirkung von Wasser oder Wasserdampf, und dadurch ist die Möglichkeit erwiesen, daß auch ähnliche Vorgänge an Vulkanen ohne Mitwirkung des Wassers sich abspielen können, oder vielmehr, wie Bornemann mit Recht betont, daß die Wirkung des Wassers und des Wasserdampfes bei den vulkanischen Erscheinungen nicht die Hauptrolle spielt, die ihr jetzt meist zugeschrieben wird. Beim Aufsteigen der Lavaströme im Kratersticht finden gewaltige Reibungen statt, chemische Ferkungen vollziehen sich bei der Berührung der glutflüssigen Massen mit ihrer neuen Umgebung; eine stärkere Erhitzung und eine Verflüssigung des zähen Magmas muß stattfinden; Gase, aus dem chemischen Prozeß entstehend oder aus der porösen Umgebung mechanisch hinzutretend, werden in vergrößerter Menge in der Lava diffundieren, emporsiehende Bomben rühren den Glutberg durcheinander; der Wasserdampf aber spielt durchaus nicht die Rolle, welche ihm von vielen zugeschrieben wird, und besonders weisen das wasserfreie Chloralcium und die hohen Schmelztemperaturen der Beschwömben darauf hin, daß andere chemische Vorgänge stattfinden. Et.

Witterungsübersicht für Centralesuropa.

Monat Juni 1889.

Der Monat Juni ist charakterisiert durch warmes, heiteres Wetter mit schwacher Luftbewegung. Bemerkenswert ist eine große Häufigkeit der Gewitter, welche vielfach von heftigen Regengüssen begleitet waren.

Die Wetterlage, welche im Monat Mai vorgewaltet hatte, dauerte in den Juni hinein fort: der Luft-

druck war hoch über Nordeuropa, relativ niedrig über Südeuropa, so daß östliche und nordöstliche Winde vorwalteten, unter deren Einfluß die Temperatur hoch und die Witterung heiter und trocken blieb. Nur traten nicht selten Gewitter auf, welche stellenweise von heftigen Regengüssen begleitet waren. Große Regenmengen fielen am 2. in Altkirch (78 mm), am 3. in Kiel (20 mm), in

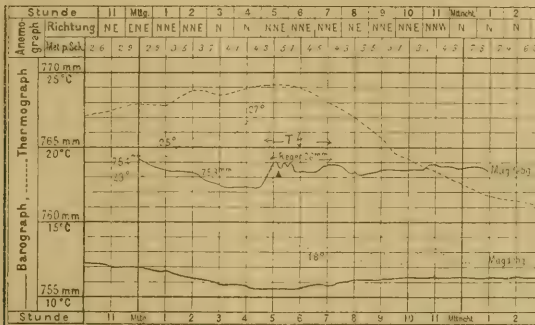
München 27 mm), in Bamberg (61 mm); am 4. in München (31 mm), in Chemnitz (36 mm). An den beiden letzten Tagen gingen in Reichenbach und Zwissau Wolkenbrüche nieder, welche in der Umgegend große Verwüstungen verursachten.

Der 5., 6. und 7. waren für ganz Deutschland gewitter- und regenlos, aber am 8. als eine Zone niedrigen Luftdrucks von Scandinavien südwärts nach Südfrankreich sich erstreckte, füllten sich zuerst im Westen, dann auch im Osten Gewitter ein, welche indessen nur von mäßigen Niederschlägen begleitet waren. Sehr bedeutend waren die Niederschläge, welche am 13., 14. und 15. in Begleitung von heftigen Gewittern fielen. Veranlassung hierzu gab eine Depression, welche am 13. über dem westlichen Mittelmeergebiet lag, am 14. nach Süddeutschland sich fortgepflanzt hatte und am 15. über Ostdeutschland

stunde. In einer Stunde fielen in Magdeburg nicht weniger als 30 mm Regen, oder ebensoviele Liter auf den Quadratmeter.

Der 17. und 18. waren für Centralearopa gewitterfreie Tage, dagegen waren in dem Zeitraum vom 19. bis zum 24. Gewittererscheinungen wieder sehr häufig und mitunter von heftigen Regengüssen begleitet. So fielen in Begleitung von starken Gewittern große Regenmengen: am 20. in Altfirch (32 mm), in Friedrichshafen (33 mm), am 22. in Altfirch (21 mm), am 22. in Chemnitz (58 mm).

In den übrigen Tagen des Monats blieb die Luftdruckverteilung eine sehr gleichmäßige, und daher war die Luftbewegung anbauend schwach und aus variabler Richtung. Indessen wurde der ruhige Witterungscharakter sehr häufig durch heftige Gewitter unterbrochen, welche



sich fortbewegte. Am 13. fielen folgende Regenmengen: in Friedrichshafen 22 mm, Kaiserslautern 3 mm, Karlsruhe 52 mm, am 15. in Chemnitz 38 mm, am 16. in München 25 mm, Karlsruhe 27 mm, Rastatt 28 mm, Friedrichshafen 32 mm, Magdeburg 39 mm und Bamberg 42 mm. Diese außerordentlich starken Regenfälle, die vielfach noch von starken Hagelschlägen begleitet waren, haben ausgedehnte Verwüstungen und zahlreiche Verkehrsstörungen verursacht, so werden aus Schiffs, Schiffen, den Rheingegenden und den Reichsländern mannigfache Schäden gemeldet.

Die Figur veranschaulicht den Gang der meteorologischen Apparate in Hamburg und Magdeburg am Nachmittage, zu welcher Zeit zahlreiche Gewitter in Mitteldeutschland niedergingen. Während in Hamburg, wo Gewitter nicht zum Ausbruch kamen, die Luftdruck- und Temperaturkurve sehr regelmäßig verläuft, zeigen diejenigen von Magdeburg während des Gewitters bedeutende Unregelmäßigkeiten, ein äußerst rasches Fallen des Thermometers von 27° C. auf 18° und ein sehr schnelles Ansteigen des Barometers um mehr als ein Millimeter in einer Viertel-

vielfach von starken Regenfällen begleitet waren. Insbesondere waren die letzten Tage des Monats sehr gewitter- und niederschlagsreich.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Temperaturverhältnisse, der Regenmenge, sowie der Regenhäufigkeit für den diesjährigen Juni für die einzelnen Distrikte Deutschlands:

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (° C.).									
Zeit raum	Wien	Böhm. münde	Burg bien	Borlam	Rastatt	Berlin	Breslau	Karls den	Kön g.
1.-5.	+0,9	+0,1	+0,4	+4,9	+4,6	+7,7	+6,6	+2,5	+3,2
6.-10.	+4,2	-6,1	+6,1	+4,6	+4,2	+6,4	+4,8	+4,1	+3,1
11.-15.	+3,4	+2,3	+2,2	+1,4	+1,7	+3,4	+3,9	+1,1	+0,4
16.-20.	+2,7	+0,1	+1,2	+1,0	+1,6	+0,8	+1,3	+0,7	+0,7
21.-25.	+0,7	+1,0	+0,4	+1,7	+1,8	+0,1	+1,0	+0,0	+0,3
26.-30.	+0,0	+1,2	+2,2	+2,6	+1,5	+0,9	+0,0	+0,7	+0,4
Mittel	+3,2	+2,8	+2,7	+2,3	+1,4	+3,2	+2,6	+1,3	+0,8
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).									
14	28	27	31	74	61	31	135	297	
3) Anzahl der Niederschlagstage.									
5	7	4	3	12	8	7	10	17	

Hamburg.

Dr. W. I. van Beber.

Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Wallach in Bonn wurde zum Professor der Chemie in Göttingen ernannt.

Privatdocent Dr. Jacobson und die Assistenten am chemischen Laboratorium in Göttingen, Dr. Demuth und Dr. Kuvers, werden mit Professor Viktor Meyer nach Heidelberg gehen.

Dr. S. Zahn in Graz habilitierte sich als Docent für physikalische Chemie an der Universität Berlin.

Dr. S. Niese, Assistent am Anatomischen Institut in Freiburg wurde zum Professor für die menschlich-

anatomische Abteilung, Dr. J. Kaihel in Straßburg zum Professor für die vergleichend-anatomische Abteilung daselbst ernannt.

Professor Goldstein wurde als Assistent an der königl. Sternwarte in Berlin angestellt.

Dr. Möller wurde als Assistent an der Mineralogisch-petrographischen Sammlung in Berlin angestellt.

Dr. Eschenhagen wurde zum Observator am Meteorologischen Institut in Berlin ernannt.

Professor Dr. C. Du Bois-Reymond wurde von der

schwedischen Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied erwählt.

Professor Dr. Hann, Direktor der öfterreich. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien und Prof. Geikie, Generaldirektor der Geologischen Landesaufnahme in Großbritannien wurden von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin zu Mitgliedern ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien verlieh den Baumgartnerschen Preis von 1000 Gulden dem Professor Dr. Th. Herz in Bonn und den Liebenichs Preis von 900 Gulden dem Professor Dr. Siegmund Exner in Wien.

Dr. Ranssen erhielt von der Berliner Gesellschaft für Erdkunde die Karl-Ritter-Medaille.

Professor Dr. Eduard Schönfeld in Bonn erhielt für seine Untersuchungen über die veränderlichen Sterne und für seine Thätigkeit im Katalogisiren der Sterne den Watson-Preis.

Dr. L. Emich, Docent am Lyceum in Graz, wurde zum Professor der reinen und analytischen Chemie an der Technischen Hochschule daselbst ernannt.

Privatdocent Dr. Wilhelm an der Hochschule für Bodenkultur in Wien wurde zum Professor der Naturgeschichte der Forstgewächse daselbst ernannt.

Professor De Candolle in Genf erhielt die Goldene Medaille der Zinnean Society.

Lic. philos. A. Binge wurde zum Docenten der Botanik an der Universität Lund ernannt.

Dr. J. W. van Wijhe ist zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Groningen ernannt worden.

An Stelle des verstorbenen Astronomen Warren de la Rue ist William Huggins zum „Visitor“ des Observatoriums der Universität Oxford ernannt worden.

Privatdocent Dr. D. Mattiolo an der Universität Turin ist zum außerordentlichen Professor daselbst ernannt worden.

Dr. Barfurth, Privatdocent und Projektor am Anato-

mischen Institut der Universität Göttingen, wurde zum Professor der vergleichenden Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte an der Universität Dorpat ernannt.

Fernand Lataste in Paris geht als Professor der Zoologie an der Medizinischen Schule und zweiter Direktor des Naturhistorischen Museums nach Santiago in Chile.

Dr. Theodor Curtius, Privatdocent an der Universität Erlangen, erhielt einen Ruf als Leiter des Chemischen Instituts und Professor der organischen Chemie an die neu gegründete Carl-Universität in Worcester, Mass.

Totenliste.

Romanes, Dr. Robert, Professor der Naturwissenschaft am Rangoon College und Examinator der Chemie der birmanischen Regierung, starb kürzlich an der Cholera.

Lory, Charles, Professor der Mineralogie und Geologie in Besançon und korrespondierendes Mitglied der Pariser Academie, starb am 3. Mai zu Grenoble. Sein Hauptwerk: „Esquisse d'une Carte géologique du Dauphiné“ erschien 1857.

Percy, John, Arzt, später Metallurg, geb. 23. März 1817 zu Nottingham, Professor der fgl. Bergschule in London, bekannt durch sein Handbuch der Metallurgie, starb 19. Juni.

Flak, Professor in Wien, Botaniker, starb 22. Juni in Gmunden.

Bristow, William Henry, englischer Geolog, der viele Jahre die geologischen Aufnahmen des Vereinigten Königreichs geleitet hat, starb in London 17. Juni, 72 Jahre alt.

Mitchell, Maria, Professorin der Astronomie am Vassar College im Staate New York, geb. 1818 als Tochter des amerikanischen Astronomen William Mitchell, starb kürzlich in New York.

Litterarische Rundschau.

Karl Braun, Ueber Kosmogonie vom Standpunkte geistlicher Wissenschaft mit einer Theorie der Sonne und einigen darauf bezüglichen philosophischen Betrachtungen. Münster, Aschendorfsche Buchhandlung. 1888. Preis 4 M. 50 Pf.

Der Verfasser war ehemals Direktor der Erzbischoflich Haynaldischen Sternwarte zu Kalocsa und sein Buch, welches zu der Gruppe derer gehört, welche zwischen Naturforschung und Offenbarung vermitteln wollen, ist daher mit einem tiefen Sachverständnisse geschrieben, als man von einem Autor geistlichen Standes von vornherein erwartet. Er ist auch bereit, den gangbaren wissenschaftlichen Hypothesen von Kant, Laplace u. a. so weit entgegenzukommen, als ihm irgend möglich ist, und schreckt selbst vor den Folgerungen eines gemäßigten Darwinianers nicht zurück. Er findet die Ansicht des h. Augustin, daß die organischen Wesen an den ihnen gewidmeten Schöpfungstagen nicht in Wirklichkeit sondern nur potentialiter erschaffen sein mögen, völlig annehmbar, stößt sich auch nicht an den Schwierigkeiten des Sündflut-Verdictes, kurz er beweist, daß ein sattholischer Theolog den Forderungen der Wissenschaft gegenüber verständlicher auftreten kann, als mancher lutherische Eiferer. In den der Entwicklungsgeschichte der Erde und der Gesteine, sowie dem jetzigen Sonnenzustande gewidmeten Kapiteln macht der Verfasser manche von den landläufigen Ansichten abweichende Meinungen geltend, die er mit Ruhe und Besonnenheit begründet, wodurch sich sein Buch zum Studium für Astronomen, Physiker und Geologen empfiehlt; da derartige Einwürfe und Lösungs-

versuche nur klärend und förderlich wirken können. Es ist aber unmöglich, hier auf diese Neuerungen näher einzugehen.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

Sermann Friedrichs, Zur modernen Naturbetrachtung. Vier Abhandlungen. 2. Aufl. Norden, Hinrichs Fischer. 1889. Preis 2,50 M.

Die vier Abhandlungen betiteln sich: Zur monistischen Naturerklärung. — Mechanismus und Zweckmäßigkeit in der Natur. — Kampf und Entwidlung. — Zur Ethik. — Sie gehen darauf aus, die Unzulänglichkeit einer rein mechanistischen Naturerklärung bei aller Anerkennung ihrer bisherigen Erfolge nachzuweisen. Die Beweisführung wendet sich indessen an zahlreichen Stellen mehr an das Gefühl als an den Verstand und gehört insoweit nicht mehr der rein naturwissenschaftlichen Forschung an, obwohl sich dieselbe einen solchen Kritiker gern gefallen lassen kann.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

A. H. Böhrer, Monismus. Die Naturwunder in ihrer Einheit mit dem Leben des Geistes, nach den großen Entdeckungen der Neuzeit. Gütersloh, E. Bertelsmann. 1889. Preis 2,50 M.

Was der Verfasser Monismus nennt, ist etwas anderes als die Philosophie gewöhnlich unter diesem Begriffe verstehen, nämlich die Verkündigung eines einheitlichen Gottesreiches. Von Anfang bis zu Ende in gehobener Sprache und in überschwenglichen Aphorismen geschrieben, dürfte

sich das Buch für solche Leser, die in erster Linie Belehrung suchen, sehr unergründlich erweisen, während diejenigen, welche vorzugsweise Erhebung und Erbauung verlangen, ihre Rechnung finden werden. Selbst einige Wunderberichte sind dem Kanzelvortrage geschickt beigegeben.
Berlin. Dr. Ernst Krause.

Sitz. P. Thompson, Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. 3. Auflage. Deutsch von C. Gravinke. Mit 378 Abbildungen. Heft 1. Halle, W. Knapp. 1888. Preis 4 M.

Besitzen wir auch in dem Handbuche der Elektrotechnik von Dr. C. Kittler ein Werk, das sich zum Studium der Theorie und Wirkungsweise der Dynamomachines trefflich eignet, so kann man dennoch das Erscheinen einer deutschen Ausgabe des bedeutungsvollen Werkes von S. P. Thompson nur freudig begrüßen. Seit dem Erscheinen der ersten Ausgabe des Originals sind vier Jahre verstrichen und in diesem kurzen Zeitraum hat sich daselbe viele Freunde erworben. Die dritte Auflage berücksichtigt die Forschungen bis zum Beginn von 1888 und man kann wohl erwarten, daß keine bedeutendere Neuerung auf dem Gebiete der Dynamomachines dem Leser vorenthalten werde. Die deutsche Bearbeitung wird in 6 Heften erscheinen, welche hoffentlich einander rasch folgen werden.
Troppau. Direktor I. G. Wallentin.

Dr. C. Apron, Handbuch der praktischen Elektrizität. Autorisierte deutsche Bearbeitung von Dr. M. Krieg. Mit 197 Illustrationen. Jena, G. Costenoble. Preis 3,5 M.

Dieses Buch verbannt keine Entstehung den Laboratoriumsversuchen, welche der Verfasser in einem dreijährigen Kurse mit seinen Schülern durchzunehmen pflegt. Die angegebenen Experimente entsprechen dem ersten Jahrgange dieses Kurses; weitere messende Versuche, welche auf Elektromagnetismus, Dynamomachines, elektrische Motoren, Selbstinduktion u. s. w. Bezug nehmen, werden in einer folgenden Publication enthalten sein. Daß man von einem Werke Myrtons, der in Verbindung mit Perry schon so manche glänzende Forschung durchgeführt hat, nur das Beste erwarten kann, ist begreiflich. Die Lektüre des vorliegenden Wertes läßt diese Erwartungen nicht ungerechtfertigt erscheinen. Mit den vielfachen Mitteln werden die theoretischen Grundlagen der Potentiallehre entwickelt und häufig bedient sich hierzu der Autor — um den höheren Kalkül zu entbehren, trefflicher hydrodynamischer und kalorischer Vergleiche, die einer scharfgerichteten Behandlung des Gegenstandes im vollsten Maße entsprechen. Die Experimente werden mit relativ einfachen Mitteln angestellt und wir können mehrere originelle Apparate, wie das sinnreich konstruierte Molbamer, die Apparate, durch welche das den Boussolen so Grunde liegende Tangenten- und Sinusgesetz demonstriert wird, und andere als sehr bedienstenswert empfehlen. Als eine wertvolle Beigabe müssen wir die vielen auf Messungen Bezug nehmenden Aufgaben betrachten, welche jedem Abschnitt beigegeben sind; durch dieselben werden die theoretischen Erläuterungen befestigt und geklärt. Die einzelnen Abschnitte enthalten Bemerkungen über den elektrischen Strom im allgemeinen und die Messung der Stromstärke, über Galvanometer (unter Berücksichtigung auch jener Instrumente, welche der Elektrolyse dienen), über Potentialdifferenz, Elektricitätsmenge, elektrische Dichte und deren Messung, über Widerstandsbestimmungen, Stromerzeuger, Zoliation. In dem Abschnitt über Elektricitätsmenge und Kapazität wird auch ausführlicher und übersichtlicher als es sonst zu geschehen pflegt, der „aufhäufenden Influenzmaschinen“ gedacht und als bemerkenswerte Typen derselben der Replenscher von Thomson und die Influenzmaschine von Wimschurst beschrieben, welche wohl geeignet ist, die älteren Maschinen zu verdrängen. — Mit großer Sorgfalt ist der Abschnitt behandelt, in dem die elektrotechnischen Strom- und Spannungsmesser beschrieben werden. Der letzte Abschnitt ist der Erläuterung

der Arbeitsverhältnisse elektrischer Vorrichtungen gewidmet. Die Darstellung ist durchweg klar und korrekt; dem Bearbeiter der deutschen Ausgabe gebührt das Verdienst, daß er wichtige deutsche Apparate, deren Beschreibung in dem englischen Originalen fehlte, aufgenommen und dem Werte die erwünschte Abrundung gegeben hat.
Troppau. Direktor I. G. Wallentin.

Gaston Planté, Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre, autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. Ignaz Wallentin. Halle a. S., W. Knapp. 1889. Preis 5 M.

Die Originalausgabe des vorliegenden Buches wurde von Herrn Professor Wallentin bereits in dieser Zeitschrift besprochen, jetzt liegt eine sehr gewissenhafte und geschmackvolle Uebersetzung desselben aus der Feder des Herrn Referenten vor, und es bleibt nur übrig, auf diese empfehlend hinzuweisen. Sie wird wesentlich dazu beitragen, die Bekanntschaft mit der höchst interessanten Arbeit weiteren Kreisen zu vermitteln.
Friedenau. Dammer.

C. Richter, Die Gletscher der Alpen. Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde. III. Band. Stuttgart, J. Engelhorn. 1888. Preis 12 M.

Kein Hochgebirge der Erde ist in Bezug auf die Vergletscherung so genau durchforscht, wie gerade die Alpen. Ein Blick in das vorliegende vorzügliche Werk überzeugt uns aber sofort, daß selbst in diesem Gebiete der Specialuntersuchung noch der weiteste Spielraum gelassen ist und daß jede neue, wenn auch auf ein kleineres Gebiet beschränkte Forschung geeignet ist, unsere Kenntnis von dem glacialen Phänomen der Alpen zu vertiefen. Gegenüber Karl von Sonklar, der vor etwa 20 Jahren die Gletscher der bedeutendsten Gruppen der Alpen beschrieben, konnte sich der Verfasser bei der Neubearbeitung desselben Gegenstandes auf ein Material stützen, durch das erst die nötige Grundlage für die Darstellung der Topographie der Gletscher geschaffen war, nämlich auf die Originalausnahme der Alpen durch das k. k. militärgeographische Institut. Da die Untersuchung sich nur auf ein räumlich beschränktes Gebiet erstreckt, so find mit Ausschluß aller Fragen über die Physik der Gletscher vor allem jene Punkte mit ausführlicher Gründlichkeit behandelt, welche sich auf die Größenverhältnisse und Höhenlage der Gletscher, sowie die klimatischen und orographischen Bedingungen ihres Auftretens beziehen. Das Hauptgewicht ist dabei auf die Ermittlung der Höhe der Schneegrenze in den einzelnen Gruppen der Alpen gelegt. Ueber den Begriff der Schneelinie und die Methoden ihrer Feststellung herrscht jedoch durchaus noch keine Einigkeit; der erste allgemeine Teil des Wertes handelt deswegen von der Schneegrenze und den Methoden ihrer Bestimmung. Da der Verfasser selbst über diese wichtige Frage seine Ansicht in den Spalten des „Humboldt“ dargelegt hat, so gehen wir sofort zur Besprechung des zweiten besonderen Teiles über. Derselbe enthält zunächst die Resultate einer neuen Vermessung des Flächenraumes sämtlicher einzelnen Gletscher der Alpen; die zu dem Zwecke notwendige Aufzählung derselben ist stets von einer kurzen Beschreibung ihrer Lage und Beschaffenheit begleitet. Bei allen wichtigeren sind besonders die Eigentümlichkeiten des orographischen Baues betont, die für die Entwicklung des Gletscherphänomens überhaupt von größtem Einfluß sind und auf die Höhe der Schneelinie in dem betreffenden Gebiet einen Schluß zulassen. Bei den größeren Gletschern wie dem Gapschferner, dem Sulden- und Bernagtgletscher, der Pasterze u. a. sind die Beobachtungen, welche über die Schwankungen im Gletscherstande angestellt wurden, in Kürze mitgeteilt. Vorangelegt ist einem jeden Kapitel ein genaues Verzeichnis der Literatur, der Karten und etwaigen Abbildungen der betreffenden Gruppe; den Schluß bildet jedesmal eine Zusammenstellung und Diskussion der Angaben, welche für die Bestimmung der Höhe der klimatischen Schneegrenze entscheidend sind. In dieser

Weise sind folgende Gruppen behandelt: die nördlichen Kalkalpen, Silvretta-Alpen, Ortlergruppe, Adamello-Bresanellagruppe, Oetzthaler-Alpen, Stubaierggruppe, Zillerthaler Alpen, westliche und östliche Tauern, sübliche Kalkalpen. Als das wichtigste Ergebnis seiner Untersuchungen und Berechnungen stellt der Verfasser den Satz hin, daß das vielfach vorausgesetzte Ansteigen der Schneegrenze in den Alpen von West nach Ost nicht besteht; der sübliche Teil der Oetzthaler Alpen und die Ortlergruppe, jene mächtige Massenerhebung zu beiden Seiten der oberen Etsch, erweist sich als ein Gebiet sehr hohen Standes der Schneelinie, welches sowohl im Norden und Nordwesten, als im Süden von Gebieten mit niedrigerer Schneegrenze umlagert ist. Trotz seines rein wissenschaftlichen Charakters wird die Lektüre des Buches jedem Freunde unserer alpinen Hochwelt einen hohen Genuß bereiten, alte Erinnerungen in ihm wachrufen und ihn vielfach ermuntern, dem schönsten und erhabensten Schmuck des Hochgebirges erhöhte Beachtung zu schenken.

Straßburg i. E.

Dr. Rudolph.

Alfred Hettner, Reisen in den kolumbianischen Anden. Leipzig, Dunder & Humblot. 1888. Preis 8 M.

In allgemein verständlicher und doch fesselnder Sprache schildert der Verfasser die Erlebnisse und Eindrücke seiner Reisen in Kolumbien und führt uns in einer Reihe von einheitlichen Bildern in anschaulicher Weise Land und Leute vor Augen. Werden wir auch mit Entdeckungen von großer Bedeutung nicht bekannt gemacht, so bietet das Buch doch des Neuen und Interessanten in solcher Fülle, daß wir vollumfänglich für den Mangel an ersteren entschädigt werden. In dem ersten Abschnitt wird die Fahrt auf dem Magdalena-Strom von der Küste bis zu den Stromschnellen von Honda und der Anfahrt von da auf die Hochebene von Bogotä geschildert. Einen mehrmonatlichen Aufenthalt in der Hauptstadt des Landes benutzte der Verfasser, um die sozialen Zustände der verschiedenen Volksklassen zu studieren und das geistige, politische und kirchliche Leben der Bogotaner, sowie die wirtschaftlichen Verhältnisse näher kennen zu lernen. — Der zweite Teil bringt nach einer kurzen Schilderung des Reiselebens eine Reise von Bildern aus der Nordküste von Bogotä. Drei Höhenstufen lassen sich unterscheiden: Auf die Kulturlandschaft rings um die Hochebene von Bogotä herum folgt der Gebirgswald, daran schließt sich in etwa 3000 m Höhe die Region der Paramos, weiter Vergeltöppen, die bis zur Grenze des ewigen Schnees hinaufreichen. Mitten in der Nordküste liegt die Hochebene von Bogotä, deren Naturhöflichkeiten, Mineralische und Bewirtschaftung besonders ausführlich behandelt sind. Von diesem Centrum Kolumbiens aus begleiten wir den Verfasser in westlicher Richtung über die Centralnordküste in das Caucahal und östlich bis an die Planos. Den nördlich von Bogotä gelegenen Teil der Nordküste lernen wir auf den vielfachen Kreuz- und Quergängen kennen, welche den Verfasser durch die Staaten Boyacä und Santander bis nach Cúcuta brachten, wo die eigentliche Wanderung ihr Ende erreichte. Den Schluß bildet ein kurzer Abriss der geschichtlichen Entwicklung Kolumbiens und ein Blick auf die gegenwärtige wirtschaftliche Lage und den Kulturstandpunkt des Landes.

Straßburg i. E.

Dr. Rudolph.

F. Senft, Der Erdboden nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt. Ein Lehrbuch für alle Freunde des Pflanzenreichs, namentlich aber für Forst- und Landwirte. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. 1888. Preis 3,2 M.

Der durch seine Abhandlungen über die Humusäuren, die Forst- und Amonitbildung, über Fels und Erdboden u. in vielen Kreisen bekannte Verfasser hat in seiner nun über 54 Jahre währenden Lehrthätigkeit mit vielem Erfolge seine Schüler, welche in den meisten Fällen keine

besonderen Vorkenntnisse in der Mineralogie und Geologie besaßen, in der Weise in die Bodenkunde eingeführt, daß er sie nur die wenigen, den Wert der Ackerkrume beeinflussenden Mineralien und Felsarten, ohne Aufwand eines großen wissenschaftlichen Lehrapparates, kennen lehrte, dann aber die Vorgänge, durch welche in der Natur das harte Gestein in fruchtbares Erdreich verandelt wird, in eingehender Weise beleuchtete. Besonders war sein Augenmerk auf die Beziehungen zwischen dem Erdboden und dem Pflanzenreich gerichtet, auf den Einfluß, welchen die Pflanzen bei der Umwandlung fester Gesteine in Ackerkrume ausüben, auf die Kenntnis aller derjenigen Pflanzenarten, welche die verschiedenen Zustände, physischen Eigenschaften und Arten von Nährungsstoffen eines Bodens andeuten, da durch diese nicht nur die mineralische, bezw. chemische Zusammenfassung des Bodens charakterisiert, sondern auch die Art und Weise, wie er zur Pflanzenzucht am besten verwendet werden kann, angedeutet wird. In dem vorliegenden Werke hat der berühmte Lehrer nun ein Lehrbuch geschaffen, dazu bestimmt, allen Freunden des Pflanzenreichs nach der in seiner langjährigen Lehrthätigkeit erprobten Methode diejenigen Kenntnisse darzubieten, mittels deren die Natur des Bodens und sein Verhalten zur Pflanzenwelt in einfacher Weise untersucht werden kann. In übersichtlicher, leicht verständlicher Weise werden im ersten Teile die mineralischen Bodenbildungsmittel, die Felsarten und der Gesteinschutz und die vegetabilischen (Humus-) Bestandteile des Bodens, sowie die verschiedenen Bodenarten besprochen; im zweiten Teile wird der Erdboden als Wohnort und Ernährer der Pflanzen betrachtet und das Verhalten der lebenden Pflanzen zum Erdboden erörtert; selbstverständlich wird dabei auch der sogenannten Bodendiarthypflanzen, der Kalk-, Kalk-, Kalk-, und Kalksäureanzeiger gedacht.

Das Werkchen kann allen, die sich für den Erdboden und seine Beziehungen zur Pflanzenwelt interessieren, sehr warm empfohlen werden.

Straßburg.

Professor Dr. Büking.

G. Brückner, Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, dem Schwarzen Meer und der Ostsee in ihrer Beziehung zur Bitterung. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1888, Heft 2.

Im Gegenjag zu den bisherigen Versuchen, die Schwankungen des Wasserstandes in Binnenmeeren und mehr oder weniger abgeschlossenen Meeresbecken auf die Wirkung des Windes allein zurückzuführen, weist der Verfasser auf die Veränderung der jährlichen Niederschlagsmenge als denjenigen Faktor hin, von dem die Wasserführung der Flüsse und damit auch die Veränderung des mittleren Wasserstandes der Meeresräume in erster Linie abhängig ist. Beim Kaspischen und Schwarzen Meer tritt eine innige Beziehung zwischen beiden Elementen in der jährlichen Periode deutlich hervor, weniger bei der Ostsee. Wichtiger ist, daß nicht bloß die jährlichen, sondern auch die säkularen Schwankungen des Wasserstandes in den drei genannten Meeren und deren Zuflüssen parallel verlaufen. Die Ursache dieser Erscheinung sieht der Verfasser in den von Epoche zu Epoche wechselnden Niederschlagsverhältnissen, d. h. in Schwankungen der Bitterung. Derartige säkulare Klimaschwankungen können ihre Wirkung, aber nicht auf ein nur beschränktes Gebiet erstrecken, dieselben machen sich vielmehr in der gesamten Nordhemisphäre geltend. Sämtliche hydrographischen Phänomene der Erde nehmen an diesen Schwankungen teil: Flüsse, Seen und relativ abgeschlossene Meeresbecken. Auch die Gletscher rednet der Verfasser mit Recht zu diesen Phänomenen. Wenn die periodischen Schwankungen dieser letzteren nicht streng gleichzeitig mit denen der zuerst genannten Erscheinungen verlaufen, so rührt das daher, daß auf den Vorstoß und Rückgang eines Gletschers außer klimatischen Vorgängen auch noch andere Verhältnisse von wesentlichem Einfluß sind.

Straßburg.

Dr. Rudolph.

Siegmund Günther, Die Meteorologie ihrem neuesten Standpunkte gemäß und mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen dargestellt. München, Theodor Ackermann. 1889. Preis 5,40 M.

Das vorstehende Buch ist bestimmt in erster Linie für Studierende der Naturwissenschaften und der Erdkunde, dann auch für Lehrer an höheren Bildungsanstalten, welche ihre früher erworbenen Kenntnisse in der Meteorologie wieder auffrischen möchten. Mit Rücksicht auf die Geographie wurden einige Kapitel, die in den Lehrbüchern sonst wenig hervorgetreten pflegen, eingehender abgehandelt, wie beispielsweise über den Verdunstungsmaßstab, über die örtlichen Bedingungen der Fallwinde, die Fortpflanzung der Gewitter, Tropen-Hygiene, Einfluß von Wäldern und Gebirgen, Erdbeben etc. Hervorzuheben sind die vielfachen geschichtlichen und litterarischen Einweise, welche ermöglichen, einzelne Fragen eingehender zu verfolgen. Das Werk gliedert sich in 4 Haupttheile und zwar in 1) Allgemeine Eigenschaften der Atmosphäre und deren Beobachtung, 2) die Lehre von den Bewegungen in der Atmosphäre, 3) allgemeine Klimatologie und 4) spezielle Klimatische Beschreibung der Erdoberfläche. Hieran schließen sich zwei Anhänge, von denen der erste die praktische Witterungskunde und der zweite die meteorologische Optik in ziemlich eingehender Weise behandelt. Den Schluß bildet ein Namenindex zur leichteren Auffindung der Litteratur. Obgleich das Buch nur den bescheidenen Raum von 300 Seiten umfaßt, so enthält es doch alles Wissenswerte aus dem Gebiete der Meteorologie und außerdem noch ein reiches litterarisch-historisches Material. Wir glauben das Buch allen Freunden der Meteorologie empfehlen zu können und wünschen demselben eine recht große Verbreitung.

Hamburg.

Dr. W. A. van Seebber.

C. Luerßen, Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryplogamen (Nebenhorst's Kryplogamenflora, III. Band). Leipzig 1889.

Ein Zeitraum von 25 Jahren ist vergangen, seit die Gefäßkryplogamen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz durch Wilde eine eingehende Darstellung erfahren haben; von dem betreffenden dünnen Bändchen Wildes unterscheidet sich das Luerßen'sche Werk durch eine noch mehr ins einzelne gehende Diagnose der Arten, Varietäten, Formen, Monstrositäten (die Darstellung z. B. von *Asplenium ruta muraria* umfaßt 10 Seiten), durch Auffstellung umfangreicher Listen von Standorten (bei *Botrychium Lunaria* 6 Seiten in Petit-Druck) und schließlich durch die Beigabe von 225 ausgezeichneten Abbildungen (Habitusbilder, Analysen). In den Analysen ist auch der anatomische Bau berücksichtigt; die interessanten Farnfarbstoffe sind ausführlich erörtert. Beschrieben werden 88 Arten in 29 Gattungen; bei jeder Art wird die Verbreitung auf der Erde angegeben. — Soll man diesem mit erkranktem Fleiße gearbeiteten Werke gegenüber einen Wunsch aussprechen, so wäre es vielleicht der, daß, dem Charakter des Buches als deutsche Flora entsprechend, eine Statistik der heimischen Fauna flora im Vergleich zu den Nachbargebieten, Unterschiede derselben in den verschiedenen Gebietsstufen und Aufzeichnung etwaiger Vegetationslinien in den Bereich der Darstellung gezogen wären; der nötige Raum hätte sich vielleicht durch Kürzungen der Standort-Listen schaffen lassen. — Ein sorgfältig gearbeitetes Register erleichtert die Benutzung des stattlichen Bandes.

Dresden.

Dr. Reichje.

S. Potonié, Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland mit einer Einführung in die Botanik. Vierte, wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Julius Springer. 1889. Preis 6 M.

Die vorliegende Flora, deren erste Auflage 1885 erschien, hat sich in so kurzer Zeit allgemeine Anerkennung

erworben, daß es überflüssig erscheint, ihre Vorzüge von neuem hervorzuheben. Sie behandelt das Gebiet bis etwa zum 50. Breitengrad und zieht in besonderen Fällen auch das unmittelbar anstößende Gebiet in Betracht. Wertvoll ist die Beteiligung mehrerer Spezialisten, welche einzelne Familien oder Gattungen bearbeitet haben. Es finden sich als Mitarbeiter Focke, Beck, Caspari, Christ, Freyn, Hackel, Haussknecht, Korne, Kronfeld, Leimbach, Magnus, Müller, Pag, Peter, Schulz, Taubert, Wittrich, Wittmad, Zimmmer, während Lenz die medizinisch-pharmaceutischen Pflanzen des Gebiets bearbeitete. Ein einleitender Teil des Werkes beschäftigt sich mit den Grundzügen der Morphologie, Physiologie, Pflanzengeographie und Systematik und bei den einzelnen Gattungen und Arten finden sich häufig biologische Notizen. Es wäre zu wünschen, daß der Autor bei einer neuen Auflage diese Angaben noch wesentlich erweiterte und für sein Gebiet zunächst mindestens ebensoviel gäbe wie Kirchner in seiner Flora von Stuttgart. Löw gibt in der Einleitung eine Abhandlung über die Beziehungen der Insekten zu den Blüten, es würde aber sehr wertvoll sein, wenn auch bei den einzelnen Pflanzen auf diese Verhältnisse hingewiesen würde. Recht wertvoll sind auch für den Anfänger die Abbildungen, deren Zahl auf 598 angewachsen ist.

Friedenau.

Dammer.

J. C. Weis, Vademecum botanicorum. Verzeichnis der Pflanzen des deutschen Florengebietes. Passau, Waldbauer's Buchhdlg. 1888. Preis 2,5 M.

Der Verfasser gibt in dem vorliegenden Buche ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis der in Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz vorkommenden Pflanzenarten mit den häufigsten Varietäten und Bastarden zum Gebrauch auf botanischen Exkursionen, bei phänologischen Beobachtungen und als Herbaratatalog. Er bespricht die allgemeinen Gesichtspunkte für eine wissenschaftliche Darstellung floristischer Notizen und die Normen für Auflegung eines Herbariums und gibt eingehende Anleitung zur fruchtbarsten Benutzung seines Verzeichnisses, welches dem Floristen recht gute Dienste zu leisten vermag.

Friedenau.

Dammer.

M. Wolter, Kurzes Repetitorium der Botanik für Studierende der Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften. Anklam, H. Wolter. 1888. Preis 2 M.

Das Werkchen behandelt auf 120 kleinen Seiten Organographie der Phanerogamen, Anatomie, Physiologie, äußeren Bau etc. und Systematik der Kryplogamen, inneren Bau der Kryplogamen, Fortpflanzung der Kryplogamen, Systematik des Pflanzenreichs. Sowohl Auswahl des Stoffes als auch Behandlung desselben verraten, daß der Verfasser kein Fachmann ist. In erster Beziehung steht jedes Wort über physiologische Anatomie, die wichtigen Beziehungen der Blumen und Insekten sind kaum erwähnt, überhaupt fehlt der ganzen Darstellung jene tiefere, die Erscheinungen verknüpfende Anschauung der Natur, welche die neuere Naturwissenschaft kennzeichnet und auch in einem Repetitorium sich nicht verlegenken dürfte. In sachlicher Beziehung sind bedeutende Irrtümer zu verzeichnen; der Bau des Blattes ist falsch dargestellt; über das Dickenwachstum der Wurzel geht der Verfasser mit dem kurzen und dabei unrichtigen Satz hinweg: Die Wurzel verhält sich meist ähnlich wie der Stamm. Der größte Teil des Buches ist der Systematik und Aufzählung der Familien gewidmet; beiden fehlt hier, soweit es sich um die Phanerogamen handelt, jede vergleichend morphologische Betrachtung. Die Abbildungen sind nur schematische Umrisszeichnungen (übrigens nicht immer vorwurfsfrei) und dabei von fraglichem Wert. Das Buch enthält weder Inhaltsverzeichnis noch Sachregister. Nach alledem dürfte es als „Repetitorium“ kaum seinen Zweck erfüllen.

Dresden.

Dr. Reichje.

- Müller, W. D., Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Die örtlichen und allgemeinen Erkrankungen, welche durch dieselben hervorgerufen werden. Leipzig, Thieme. M. 15.
- Nebmann, J., Wandtafeln zur Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. 1. Kiefa. Wien, Hölder. M. 8.
- Petry, A., Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges. Halle, Zschke & Orse. M. 2.
- Schläpfer, C., Unsere häufigsten essbaren Pilze in 22 naturgetreuen und feincolorierten Abbildungen nebst kurzer Beschreibung und Anweisung zum Einkammeln und zur Zubereitung. 4. Aufl. Rastel, Fischer. M. 1. 60.
- , Unsere verbreiteten giftigen Pilze, naturgetreu nach ihren Entwicklungsstufen in 18 feincolorierten Gruppenbildern nebst Beschreibung etc. Rastel, Fischer. M. 2.
- Wibullsgewitz, G., Physiologische und chemische Untersuchungen der gelben und roten amerikanischen und einiger kultivierter Java-Ginarinden der Sammlung des Dorpat'schen pharmazeutischen Instituts. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

Zoologie.

- Edinger, L., Zwölf Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane. 2. Aufl. Leipzig, Vogel. M. 6.
- Fischer, G., Fischen für Schmetterlingskulturen. 2. Aufl. Leipzig, Veit. M. 1. 50.
- Gartenstein, J., Die topographische Verbreitung der Vaterjeden Körperchen beim Menschen. Dorpat, Karow. M. 1.
- Kitter, G., Die Entwicklungsgeschichte der Reblaus, deren Verbreitung und Bekämpfung. Braunschweig, Vieweg. M. 1.
- Nobinski, S., Ein weiterer Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse. Berlin, Nobinski & Co. M. 1.
- Schoof, G., Anleitung zum Anlegen und Ordnen einer Insektensammlung für Anfänger in der Entomologie, nebst systematischem Katalog der häufigsten Insekten Deutschlands und der Schweiz. Jülich, Wustler & Co. M. 1. 80.

Physiologie.

- Antken, G., Ueber die Wirkung der Leberzelle auf das Hämoglobin. Dorpat, Karow. M. 1.
- Berfeld, A., Versuche über die Abkennung der Aufmerksamkeit. Dorpat, Karow. M. 1. 50.
- Brink, S., Ueber hygienische Wirkung lebender Zellen. Bern, Huber & Co. M. — 45.
- Burhard, S., Ueber den Einfluß des kohlensäuren resp. zitronensäuren Natriums auf den Stoffwechsel, speziell auf die Stoffauscheidung. Dorpat, Karow. M. 1. 60.
- Darjowitsch, G., Ein Beitrag zur Kenntnis der Zusammenhänge des arteriellen und venösen Blutes der Milz und der Niere. Dorpat, Karow. M. 1.
- Forst, A., Der Hypnotismus, seine Bedeutung und seine Handhabung. Stuttgart, Gerd. M. 2. 40.
- Glab, W., Die Milz als blutbildendes Organ. Dorpat, Karow. M. 1.
- Hamel, G., Die Bedeutung des Pulses für den Blutstrom. Bern, Huber & Co. M. — 50.
- Müller, F., Ueber Hypnotismus und Suggestion, sowie deren therapeutische Anwendung in der ärztlichen Praxis. Wien, Perles. M. — 60.
- Neher, A., Experimentelle Studien zur Individualphysiologie. Dorpat, Karow. M. 2.
- Poyoff, R., Ueber die Bildung von Serumalbumin im Darmkanale. Bern, Huber & Co. M. — 50.
- Schütz, G., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der epiphysealen Gefäßknäule der Niere. Dorpat, Karow. M. 2.
- Spina, A., Experimentelle Beiträge zur der Lehre von der inneren Regulation der Organe. Aus dem Böhmischen überf. Prag, Burst & Rohout. M. 2.
- Walden, G., Experimenteller Beitrag zur Lehre vom Milzpigment. Dorpat, Karow. M. 1.
- Wilden, G. v., Vergleichende Untersuchungen über den Hämoglobingehalt im Blute des arteriellen Gefäßsystems und der Vena cava inferior vor und nach dem Eintritt der Vena hepatica. Dorpat, Karow. M. 1.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Silicium und Bor gewann man bisher durch Reduktion ihrer Dryde (Kieselsäure und Borsäure) oder durch Zersetzung der Kiesel- und Borfluoralkalien mittels glühenden Natriums. Diese Reaktionen sind nicht gerade leicht auszuführen, die Elemente selbst und ihre Halogenverbindungen gehören daher bisher zu den gemäßigten Kostbarkeiten. Nach Gattermann (Ber. 22 S. 186) gelangt man viel leichter zum Ziel, wenn man statt des Natriums Magnesiumpulver als Reduktionsmittel benutzt. Erhitzt man Quarzsand und Magnesiumpulver in einem gewöhnlichen Reagenzrohr über der Bunsenflamme im Verhältnis der Gleichung: $\text{SiO}_2 + 2 \text{Mg} = \text{Si} + 2 \text{MgO}$, so tritt nach kurzer Zeit eine lebhafteste Reaktion ein, die sich durch eine intensive Glüherscheinung, welche die ganze Masse durchzieht, zu erkennen gibt. Wendet man gefällte Kieselsäure oder Zinsfurnererde an, so wird die Reaktion so heftig, daß ein Teil des Reaktionsgemisches in Form einer blendenden Feuergerbe aus dem Reagenzrohr herausgeschleudert wird. Zur Darstellung von Silicium verfährt man zweckmäßig folgendermaßen:

10 g Magnesiumpulver werden mit 40 g gepulvertem und gut getrocknetem Sand innig gemischt und in ein nicht zu dünnwandiges Reagenzrohr von 2–3 cm Weite und ca. 15 cm Länge eingefüllt. Das Rohr wird zunächst seiner Länge nach in einer mäßig starken Gebläseflamme vorgewärmt und dann unten mit der Stichtlampe kräftig erhitzt, wodurch dann die Reduktion in einer Strecke von ca. 2 cm Länge unter Erglühn erfolgt. Nachdem man von unten nach oben herauf unter stetem Drehen des Rohres erhitzt, kann man in wenigen Minuten die gesamte Kieselsäure reduzieren. Das grauschwarze Reduktionsprodukt läßt sich leicht aus dem Glase entfernen und pulverisieren. Das beschriebene Rohr ist im Innern mit Siliciummagnesium überzogen und muß daher, um eine unvorhergesehene Bildung von selbstentzündlichem Siliciumwasserstoff zu verhüten, sofort mit Salzsäure übergossen werden. Zur Darstellung von kristallisiertem Silicium bringt man das Produkt in einen Tiegel, drückt einige Stiche Zink hinein und erhitzt, nachdem der Tiegel mit Lehm verschlossen ist, in einem mäßigen Kohlenfeuer nicht über den Siedepunkt des Zinks. Beim Auflösen des Zinks in verdünnter Salzsäure

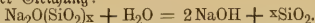
hinterbleiben dann die schönen stahlblauen Nadeln des kristallisierten Siliciums.

Siliciummagnesium und Siliciumwasserstoff gewinnt man am besten, wenn man Quarzsand und Magnesium in dem Verhältnis anwendet, wie es folgende Gleichung verlangt: $\text{SiO}_2 + 4 \text{Mg} = \text{SiMg}_2 + 2 \text{MgO}$, also etwa 1 g Sand und 1,5 g Magnesiumpulver. Man erhält ein bläuliches halbgeschmolzenes Reaktionsprodukt, welches alle Reaktionen des Siliciummagnesiums zeigt. Trägt man dasselbe in konzentrierte Salzsäure ein, so entzündet sich sofort Siliciumwasserstoff, der sich in bekannter Weise an der Luft unter schwachen Explosionen entzündet. Da alle diese Reaktionen sehr leicht auszuführen sind, so eignen sie sich auch zu Vorlesungsversuchen.

Das Bor ist schon von Genth mit Hilfe von Magnesium und zwar aus Borfluoralkali gewonnen worden. Nach Gattermann bringt man in einen heftigen Tiegel ein Gemisch von 1 Teil Magnesiumpulver und 2 Teilen geschmolzenem und pulverisiertem Borax und über dieses zum Abschluß der Luft eine Schicht von Borax allein. Der mit Lehm verschlossene Tiegel wird kurze Zeit in Kohlenfeuer erhitzt. Das Produkt wird mit heißem Wasser ausgelaugt und zur Entfernung des Magnesiumoxyds mit konzentrierter Salzsäure ausgekocht. Man filtriert, wäscht die Salzsäure gut aus und trocknet auf dem Wasserbade. Das erhaltene graubraune Produkt enthält neben Bor als Hauptbestandteil noch Borstichstoff und Magnesiumverbindungen. Erhitzt man dasselbe mit Aluminium im Kohlentiegel, so erhält man leicht das graphitartige Bor in prächtigen, sechseckigen Tafeln. Der zur Reaktion angewandte Borax muß sehr sorgfältig entwässert und nach dem Pulverisieren sofort über Schwefelsäure gestellt werden, da er sonst mit Begierde Wasser anzieht.

Die auf die beschriebene Weise erhaltenen Reduktionsgemische können direkt zur Gewinnung der Halogenverbindungen und anderer Silicium- und Borpräparate benutzt werden. Durch Behandlung mit Chlor werden Siliciumchlorid SiCl_4 und Borchlorid BCl_3 gebildet. Löst man Salzsäure auf die Siliciumschmelze einwirken, so entsteht Siliciumchloroform SiHCl_3 , welches durch Wasser in die Silicoameisensäure HSiOOH übergeführt werden kann. Al.

Prüfung des Glases. Daß das Glas unter dem Einfluß des Wassers angegriffen wird, verwittert, ist eine oft beobachtete Thatsache. Die Veränderung, welche hierbei die Oberfläche erleidet, beruht darauf, daß dem Glase Alkali entzogen wird. Sehr deutlich zeigt sich dieser Vorgang, wenn wässrige Lösungen gewisser organischer Farbstoffe in Glasgefäßen aufbewahrt werden; eine Lackmüslösung wird nach einiger Zeit blau, Hämatorylinslösung purpurroth. Die Angreifbarkeit des Glases darf bei der Aufzählung mancher empfindlichen Reaktionen nicht außer acht gelassen werden, von Bedeutung ist sie ferner bei der Verstellung physikalischer Instrumente, z. B. den Libellen. Die Libellen erleiden nämlich, besonders wenn zu ihrer Füllung nicht ganz wasserfreier Aether verwandt wurde, oft dadurch eine namhafte Verminderung ihrer Genauigkeit, daß sich im Innern der Röhren krystallinische Gebilde erzeugen, welche die Beweglichkeit der Blase abmindern. Die verschiedenen Glasarten zeigen nun sehr große Unterschiede in ihrer Angreifbarkeit durch Wasser. Leicht schmelzbares Glas ist bei weitem weniger widerstandsfähig als das schwer schmelzbare sogen. böhmische Glas. Um die Widerstandsfähigkeit eines Glases zu prüfen, setzt man es nach R. Weber längere Zeit der Einwirkung von Salzsäuregas aus. Die sich bildenden Metallchloride erzeugen auf der Oberfläche einen Reif, aus dessen Stärke auf die Beschaffenheit des Glases geschlossen werden kann. Eine andere, noch einfacher ausführbare Methode hat F. Mylius angegeben (Ber. 22, 310). Mylius macht das durch Wasser aus dem Glase in Freiheit gesetzte Alkali dadurch kenntlich, daß er es in ein gefärbtes Salz überführt. Zu diesem Zweck dient Jodeosin, dessen Alkali-Verbindung in durchfallendem Licht purpurroth erscheint. Man löst das an sich ungefärbte Jodeosin in wasserhaltigem Aether und bringt die Lösung mit dem zu prüfenden Glase in Berührung. Durch die Glasoberfläche wird der Lösung zunächst das Wasser entzogen, dann bildet sich Alkali nach der Gleichung:



Letzteres tritt mit Jodeosin zu dem gefärbten Salz zusammen, welches sich, da es in Aether unlöslich ist, auf der Glaswand abscheidet. Da die auf dem Glase erzeugte

Färbung dem in Reaktion getretenen Alkali proportional ist, so kann aus der Intensität derselben auf die Angreifbarkeit des Glases geschlossen werden. Wegen der Einfachheit ihrer Handhabung ist diese Methode zur Kontrolle der Oberfläche von Glasgefäßen, namentlich von Glasröhren, in den Laboratorien wohl zu empfehlen.

Man füllt käuflichen Aether mit Wasser durch Umschütteln und löst in 100 cem der Flüssigkeit 0,1 g Jodeosin. Die zu prüfenden Glasgegenstände werden zuvor durch sorgfältiges Abpülen mit Wasser, dann mit Alkohol und zuletzt mit Aether von den nie fehlenden anhaftenden Verwitterungsprodukten befreit und fogleich, noch vom Aether benetzt, mit der Eosinlösung in Berührung gebracht. Man läßt die Einwirkung etwa 24 Stunden andauern. Je nach der Angreifbarkeit des Glases ist dann die Oberfläche mit einer mehr oder weniger intensiv gefärbten Schicht bedeckt, welche gewöhnlich homogen und durchsichtig erscheint; nur bei sehr schlechten Glasarten ist die Schicht matt und krystallinisch. Derartige Gläser zersetzen sich mit Wasser so intensiv, daß sie durch Abpülen vom Alkali nicht befreit werden können, weil es sich immer wieder von neuem erzeugt. Daher kommt es auch, daß die Eosinlösung auf solche Gläser fogleich einwirkt, während dies bei besseren Glasarten erst im Laufe einiger Stunden geschieht. Aber auch die letzten Gläser werden auf frischen Bruchflächen in der Eosinlösung fogleich rot gefärbt. Man erkennt hieraus, wie locker die Bestandteile des Glases miteinander vereinigt sind und wie lebhaft das Bestreben desselben ist, sich mit Wasser zu zerlegen.

Als ein weiteres Ergebnis, welches mit Hilfe der beschriebenen Farbenreaktion erhalten wurde, verdient erwähnt zu werden, daß schlechteren, leicht angreifbaren Gläsern, wenn sie längere Zeit mit Wasser behandelt und auf 300–400° erhitzt werden, eine völlig widerstandsfähige Oberfläche gegeben werden kann. Durch die Behandlung mit Wasser wird auf dem Glase eine Schicht gebildet, welche hauptsächlich aus Kieselsäure (nebst Calciumsilikat) besteht. Unter gewöhnlichen Bedingungen für Wasser durchlässig, wird diese Schicht beim Erhitzen undurchdringlich, und vermag also das Glas vor dem weiteren Angriff des Wassers dauernd zu schützen. Al.

V e r f e h r .

Zu Frage 8. Auf den leeren Korb wirken zwei Kräfte: der Zug der Erde (welcher unveränderlich und gleich dem Gewichte des Korbes ist), und der entgegengesetzte Zug des Trageiles. Ueber einen Korb, auf den in der Bewegungsrichtung zwei entgegengesetzte Kräfte wirken, stellt nun die Mechanik folgende Sätze auf:

1) Solange der Korb sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt (und hierher gehört auch der Fall, daß der Korb ruht, denn dann hat er die konstante Geschwindigkeit Null), sind notwendig die beiden entgegengesetzten Kräfte gleich und heben einander auf.

2) Solange die Geschwindigkeit des Körpers wächst, ist notwendig die fördernde Kraft größer, als die hemmende Kraft; erstere wird von letzterer nur teilweise aufgehoben, und der bleibende Ueberschuß ist die Ursache der Beschleunigung.

3) Solange die Geschwindigkeit des Körpers abnimmt, ist notwendig die hemmende Kraft größer als die fördernde; erstere wird von letzterer nur teilweise aufgehoben, und der bleibende Ueberschuß ist die Ursache der Verlangsamung.

Auf den niedergehenden leeren Korb angewendet lauten diese drei Sätze folgendermaßen:

1) Solange der Korb ruht oder mit konstanter Ge-

schwindigkeit sinkt, ist die Spannung des Seiles gleich der Anziehungskraft der Erde, d. h. gleich dem Gewichte des Korbes.

2) Solange der Korb mit beschleunigter Geschwindigkeit sinkt, also während er in Gang kommt, ist die Spannung des Seiles kleiner, als das Gewicht des Korbes, und dieser Ueberschuß der Anziehungskraft der Erde ist die Ursache der Beschleunigung des Korbes.

3) Solange der Korb mit verzögerter Geschwindigkeit sinkt, also während des Anhaltens, ist die Spannung des Seiles größer als das Gewicht des Korbes; dieser Ueberschuß der Spannung ist die Ursache der Hemmung.

Hieraus ergeben sich die Resultate: Ein konstant sinkender (fallender) Körper ist ebenso schwer wie der ruhende Körper; ein beschleunigt sinkender Körper ist leichter (d. h. drückt die Unterlage oder spannt das Trageil schwächer) als der ruhende Körper; ein verzögert sinkender Körper ist schwerer (d. h. drückt die Unterlage oder spannt das Trageil stärker) als der ruhende Körper.

Für den im Korb aufsteigenden Mann gelten ganz analoge Sätze. Während des Anganges ist der Mann scheinbar schwerer, während des konstanten Aufsteigens ebenso schwer, während des Anhaltens leichter als während des Steigens auf ruhender Erde. Man fühlt das in Sohle, Knie und Hüfte.

MUMBOLDT.

Elektrische Schwingungen.

Don

Professor Dr. A. Oberbeck in Greifswald.

Das einfachste Beispiel einer Schwingung ist die hin und her gehende Bewegung einer an einem Faden aufgehängten Kugel, welche durch einen Stoß aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht worden ist. Daß der Schall durch ähnliche, pendelartige Bewegungen der tönenben Körper entsteht und sich durch Schwingungen der Luft fortpflanzt, lehrt der Augenschein und kann durch viele einfache Versuche nachgewiesen werden.

Daß das Licht nichts anderes ist als eine Schwingungsbewegung, konnte mit Sicherheit erst durch die Untersuchungen einer Reihe hervorragender Physiker in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts festgestellt werden. Zwar unterscheiden sich Lichtschwingungen und Schallschwingungen nicht unwesentlich: einmal durch das schwingende Medium — für die Lichtschwingungen mußte ein besonderer Stoff: „der Aether“ angenommen werden, welcher auch den Weltraum erfüllt —, ferner durch die Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit — die Lichtschwingungen haben eine ganz außerordentlich viel größere Zahl als die Schallschwingungen —, endlich durch die Schwingungsrichtung. Trotzdem ist durch die Feststellung der Thatfache, daß es sich in beiden Fällen um Schwingungsbewegungen handelt, eine weitgehende Analogie zwischen Schall und Licht vorhanden, welche besonders der Entwicklung der Optik sehr vorteilhaft wurde, aber auch für manche Untersuchungen über den Schall recht nützlich war.

Seit längerer Zeit weiß man, daß die Elektrizität unter gewissen Umständen in Leitern schnell hin- und herströmen kann. Demnach müssen die allgemeinen Gesetze der Schwingungsbewegungen auch hier anwendbar sein. Es muß sich daher bei solchen Bewegungen der Elektrizität eine mehr oder weniger große Analogie mit den Schall- und Lichtschwingungen

ergeben. Eine kurze Uebersicht der auf diesem Gebiet bis jetzt erhaltenen Resultate zu liefern, ist der Zweck dieser Zeilen.

Zuerst werden wir hiernach nach den Mitteln fragen, derartige Bewegungserscheinungen der Elektrizität zu erzeugen. Die bekanntesten Formen, in denen sich die Elektrizität bewegt, sind: 1. die plötzliche Ausgleichung angehäufter Mengen (Funken der Elektrifiziermaschinen, Entladung von Leydener Flaschen u. s. w.), wobei es sich — wenigstens dem ersten Eindruck nach — um einen einzigen, in kurzer Zeit sich vollziehenden Stromstoß handelt, 2. die gleichmäßige Strömung der Elektrizität in den Leitungen galvanischer Ketten.

Seitdem indes die Induktionsströme entdeckt wurden und mehr und mehr praktische Verwendung fanden, lernte man Elektrizitätsquellen kennen, welche schnell ihr Vorzeichen wechseln.

Man braucht ja nur die Pole der sekundären Rolle eines gewöhnlichen Inductoriums zu verbinden und den Apparat in Thätigkeit zu setzen. Es zirkulieren dann in dem sekundären Kreis die Schließungs- und Deffnungsströme von wechselnder Richtung. Die Stromwechsel erfolgen so oft, als der Unterbrecher den Strom öffnet und schließt.

Notiert ein Magnet gleichmäßig im Innern einer Drahtrolle, so induziert derselbe ebenfalls Ströme von wechselnder Richtung in derselben. In großem Maßstab werden Ströme, nach einem ähnlichen Verfahren erzeugt, bei den Wechselstrommaschinen praktisch benutzt.

Ferner entstehen bei dem telephonischen Sprechen fortdauernd Wechselströme. Die Anzahl der Stromwechsel wird hier durch die einfallenden Schallschwingungen der Luft bedingt. Die Erfahrung lehrt also, daß man auf diese Weise elektrische Stromschwingungen herstellen kann, bei welchen die

Schwingungszahl mehrere Tausend in der Sekunde beträgt.

Indes ist es gar nicht notwendig, daß von außen her eine ihr Vorzeichen schnell ändernde elektromotorische Kraft wirkt. Vielmehr kann und muß sich unter gewissen Umständen eine einseitig gerichtete elektrische Bewegung in elektrischen Schwingungen auflösen. Dies geschieht z. B., wenn eine Leydener Flasche durch Verbindung ihrer Belegungen durch einen Metalldraht von mäßiger Länge entladen wird. Bekanntlich wird, wenn die Strömung in einem Draht sich ändert, nicht allein in parallelen, benachbarten Leitungen, sondern auch in der eigenen Leitung ein neuer Strom erregt, der im letzteren Fall als Extrastrom bezeichnet wird. Die Stärke desselben wird bei der eben besprochenen Versuchsanordnung den ersten Entladungsstrom überwiegen und daher den Kondensator entgegengesetzt laden. Dieser Vorgang wiederholt sich mit stetig abnehmender Intensität, bis die ganze Ladung erloschen ist. Nachdem schon im Jahre 1847 v. Helmholtz diese „oscillierende oder alternierende“ Form des Entladungsstromes als sehr wahrscheinlich bezeichnet hatte, wurde dieselbe durch Feddersen näher untersucht. Derselbe ließ den Entladungsstrom durch eine Funkenstrecke gehen und beobachtete das Bild derselben in einem schnell rotirenden Spiegel. Später wurde dasselbe auch photographiert. Dabei zeigte sich, daß dasselbe gewöhnlich nicht aus einem kontinuierlichen Streifen bestand, sondern aus Stellen von zu- und abnehmender Intensität. Aus dem Aussehen desselben konnte nicht allein geschlossen werden, ob man einen einseitigen oder einen alternierenden Entladungsstrom erhalten hatte, sondern es konnte auch die Schwingungsdauer der alternierenden Ströme festgestellt werden. Für dieselbe ergaben sich Werte von einigen Hunderttausendsteln einer Sekunde. Hiernach ist die Anzahl dieser Schwingungen zwar erheblich größer als bei Schallschwingungen, steht aber doch noch weit hinter der Anzahl der Lichtschwingungen zurück.

Eine andere, für feinere experimentelle Untersuchungen sehr brauchbare Methode, elektrische Schwingungen zu erregen, hat H. v. Helmholtz angegeben. Die Enden der sekundären Rolle eines Induktionsapparats sind mit den Belegungen eines Kondensators verbunden. Bei Unterbrechung des primären Stromes wird derselbe durch den Induktionsstrom geladen. Doch muß sich die Ladung sofort wieder ausgleichen. Hierbei löst sich der Strom in eine Reihe von kurzen Schwingungen von schnell abnehmender Stärke auf. Da keine Unterbrechung durch eine Funkenstrecke vorkommt, über deren Einfluß auf den Verlauf der Schwingungen man noch keine genaueren Kenntnisse besitzt, so lassen sich die Gesetze, denen diese Schwingungen gehorchen, vollständig aus der Theorie herleiten. Aus derselben ergibt sich, daß die Schwingungsdauer von dem Widerstand der Leitung fast vollständig unabhängig ist, daß sie mit der Kapazität der angehängten Kondensatoren (c)

und mit dem Induktionskoeffizienten (p) der Leitung auf sich selbst zunimmt und nach der Formel:

$$T = \pi \sqrt{pc}$$

zu berechnen ist.

Ebenso mannigfaltig, wie hiernach die Mittel sind elektrische Schwingungen zu erzeugen, ebenso vielfältig sind auch die Methoden, dieselben näher zu untersuchen.

Zwar kann gerade unser empfindlichstes Meßinstrument, — das Galvanometer —, ohne besondere Hilfsvorrichtungen bei elektrischen Schwingungen nicht verwandt werden, da die ihre Richtung wechselnden Stromstöße sich bei ihrer Wirkung auf die Magnetnadel aufheben. Man kann indes durch geeignete Mechanismen, — Disjunktionen —, nur die Ströme der einen Richtung zur Wirkung kommen lassen. Ebenso kann das Elektrometer in Verbindung mit Unterbrechungsvorrichtungen benutzt werden (H. v. Helmholtz, Schiller). Besonders geeignet sind ferner das Telephon und das Elektrodynamometer und endlich die Beobachtung elektrischer Funken. Der Benutzung derselben verdanken wir die neuesten Untersuchungen auf diesem Gebiete.

Wenden wir uns nun zu den Analogien elektrischer Schwingungen mit den Schall- und Lichtbewegungen. Am meisten charakteristisch für jede Art von Schwingungsbewegungen sind die Erscheinungen der Interferenz.

Treffen in einem Punkte zwei Schwingungsbewegungen zusammen, so können sich dieselben je nach den Umständen verstärken oder schwächen.

Werden z. B. Schallschwingungen von A (Fig. 1) auf zwei verschiedenen Wegen, über B und C, nach D geleitet, so wird die Schallwirkung in D entweder aufgehoben oder verstärkt. Durch sinnreiche Versuche hat v. Bezold ein ähnliches Verhalten



Fig. 1.

bei elektrischen Schwingungen nachgewiesen. Wir beschreiben hier kurz denjenigen Versuch, dessen Anordnung am leichtesten verständlich ist. Der eine Pol eines Induktionsapparats (Fig. 2) ist zur Erde abgeleitet; der andere mit der einen Kugel eines Funkenmikrometers (A) verbunden. Von der anderen Kugel desselben gehen zwei Drähte zu einem zweiten Funkenmikrometer. Wird der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so springen Funken bei A über. Dieselben verdanken ihre Entstehung elektrischen Schwingungen, welche in die Zweige AB und AC hineingetrieben und an den Enden reflektiert werden. Sind die letzteren ungleich lang, so kommen die Schwingungen in B und C mit ungleichen Phasen an und geben dort zu einem Funken Veranlassung. Bei gleicher Länge der beiden Leitungen entstehen keine Funken. Doch kann man dieselben leicht wieder durch Störung der Gleichartigkeit der Leitungen, etwa durch Berührung mit dem Knopf einer Leydener Flasche erhalten.

Von der, oben zum Vergleich herangezogenen,

akustischen Erscheinung unterscheidet sich der beschriebene Vorgang dadurch, daß die von A ausgehende, in D anlangende Schallwirkung am größten ist, wenn die Schwingungen auf den beiden Wegen keinen Phasenunterschied oder einen Phasenunterschied von 360° besitzen, während umgekehrt gerade in diesem Fall die Funkenbildung ausbleibt. Von Bezold hat diese Versuche nach den verschiedensten Richtungen variiert, indem er dabei hauptsächlich die Lichtenberg'schen Figuren zur Untersuchung der Entladungen benutzte.

Die Verbreitung elektrischer Schwingungen durch verzweigte Leitungen ist vielfach untersucht worden und steht mit der Frage der Interferenz in nahem Zusammenhang; besonders ist es von Interesse festzustellen, wann einzelne Zweige gänzlich frei von Schwingungen bleiben, da dies leicht experimentell durch vollständiges Schweigen eines eingeschalteten Telephons erkannt wird (Wietlisbach).

Eine elektrischen Schwingungen eigentümliche Erscheinung ist die von A. Oberbeck studierte „elektrodynamische Interferenz“. Gehen durch zwei benachbarte Drähte oder Drahtrollen zwei elektrische Schwin-

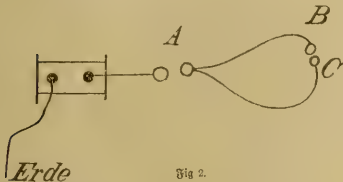


Fig. 2.

gungen, so wirken dieselben in bekannter Weise verschiebend und drehend auf einander. Da diese Wirkung dem Produkt der Stromintensitäten proportional ist, so wird sie Null, wenn die beiden Schwingungen gleiche Dauer, aber einen Phasenunterschied von 90° haben.

Zu den schönsten und interessantesten Erscheinungen der Akustik gehört die Resonanz. Während man den Ton einer angeschlagenen Stimmgabel in einiger Entfernung nicht mehr hört, tritt derselbe deutlich hervor, wenn man die Stimmgabel vor das eine Ende einer Glasröhre hält, deren Länge einen, zu der Tonhöhe in naher Beziehung stehenden Wert hat. Ist die Länge größer oder kleiner, so bleibt die Tonverstärkung aus.

Es kommt hier das allgemeine Gesetz des Mitschwingens oder der Resonanz zum Ausdruck, welches besagt, daß ein schwingendes System ein anderes System, welches ebenfalls fähig ist, in Schwingungen von bestimmter Dauer zu gerathen, dann am stärksten anregt, wenn die Schwingungszeiten übereinstimmen. Als ein System, in welchem elektrische Schwingungen verlaufen können, kann man eine Drahtleitung ansehen, deren Enden mit den Bewegungen eines Kondensators verbunden sind. Werden in demselben elektrische Schwingungen von bestimmter Schwingungszahl induziert, so werden dieselben um so stärker, je mehr die beiden Schwingungs-

zahlen übereinstimmen. Versuche hierüber hat A. Oberbeck beschrieben. Die Schwingungen wurden durch ein Induktorium erregt, bei welchem die Anzahl der Unterbrechungen verändert werden konnte. Die Intensität der Schwingungen wurde an einem Elektrodynamometer gemessen.

Mit großem Erfolg hat H. Hertz die Resonanz elektrischer Schwingungen zu einer Reihe epochemachender Untersuchungen benutzt. Wir beschreiben zunächst eine einfache Versuchsanordnung, welche den Ausgangspunkt derselben bildete.

Die Rolle eines kräftigen Induktatoriums (Fig. 3) sind mit den Kugeln A und B eines Funkenmikrometers verbunden. An dieselben schließen sich die isolierten Drähte AC und BD an. Jedesmal, wenn zwischen den Kugeln ein Funke überpringt, entstehen gleichzeitig Schwingungen in der Leitung OD, welche erlöschen, wenn die kurze Verbindung zwischen AB aufhört, welche durch den Funkenkanal unterhalten wird.

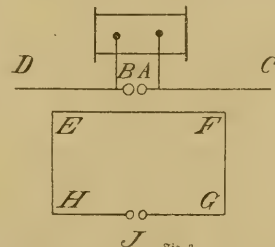


Fig. 3.

Neben dem Draht CD befindet sich ein weiteres Drahtsystem EFGH mit einer Unterbrechungsstelle in J. In diesem System werden elektrische Schwingungen induziert, welche zu einem kleinen

Funken in J Veranlassung geben. Jedem der beiden Leitungssysteme CD und EFGH kommt eine bestimmte Schwingungsdauer zu. Bei Uebereinstimmung beider findet Resonanz statt, d. h. die Funken in J sind von größter Intensität, wie daran leicht zu erkennen ist, daß die Funkenstrecke dort verhältnismäßig groß gemacht werden kann.

Die Benutzung der sekundären Leiterbahn mit kleiner Funkenstrecke gab H. Hertz die Möglichkeit, eine Reihe der wichtigsten Fragen über die Ausbreitung und Fortpflanzung elektrischer Wirkungen zu beantworten.

1. Die Leitung OD ist nicht in sich geschlossen, d. h. die Endpunkte berühren sich nicht. Die Wirkung eines ungeschlossenen Leiters konnte bisher nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Die Versuche von Hertz zeigen, daß die elektrischen Schwingungen in derselben in dem umgebenden Raum elektrostatische und elektrodynamische (Induktions-) Wirkungen hervorbringen, welche sich mit verschiedener Geschwindigkeit ausbreiten.

2. Nach der Faraday-Maxwell'schen Vorstellung treten die eben genannten Wirkungen nicht allein in Leitern auf, sondern auch in Isolatoren. Wenn dies auch für die elektrostatische Wirkung bekannt ist, so war die Frage, ob in Isolatoren elektrodynamische Wirkungen vorkommen, bisher nicht beantwortet. H. Hertz vermochte die Existenz derselben mit Sicher-

heit nachzuweisen durch ihre Rückwirkung auf die sekundäre Leiterbahn. Allerdings mußten dazu stets große Quantitäten der untersuchten Isolatoren (Asphalt, Pech, Papier, Holz, Sandstein, Schwefel, Paraffin, Petroleum) angewandt werden.

3. Wenn die Wirkungen der Elektrizität sich durch Veränderungen der Isolatoren von Teilchen zu Teilchen fortpflanzen, so liegt es nahe anzunehmen, daß dies in ähnlicher Weise auch in der Luft resp. im Aether sich vollzieht. Man würde hierfür eine sehr große, aber jedenfalls endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu vermuten haben. Sinnreiche Versuche von Hertz bestätigten diese Vermutung. Es konnte der Nachweis geführt werden, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Schwingungen in einem geradlinigen Kupferdraht merklich kleiner ist, als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Wirkungen in der Luft. Für erstere ergab sich der Wert von ungefähr 200 000 km in der Sekunde, für letztere 320 000 km.

4. Hiernach werden wir uns jetzt also mit einiger Sicherheit vorstellen können, daß jede elektrische Bewegung an einer Stelle des Raumes Veränderungen (Polarisationen) in demselben nach sich zieht, welche sich ungefähr mit der Geschwindigkeit des Lichtes ausbreiten. Handelt es sich speciell um periodische Veränderungen, so werden wiederum die Analogien mit Schall und Licht in den Vordergrund treten. Wenn dabei die Isolatoren die Rolle durchsichtiger Medien spielen, so sind die Leiter undurchsichtigen Medien vergleichbar. Man hat daher an ihrer Grenze eine Reflexion der elektrischen Schwingungen zu erwarten. H. Hertz konnte eine solche schon an den Wänden des Beobachtungsraumes nachweisen. Noch besser trat dieselbe auf, als ein großes Zinkblech an der einen Wand befestigt wurde. Bei Untersuchung des Raumes mit Hilfe der Funkenbildung in der sekundären Leitung konnten deutlich Orte stärkster und schwächster Wirkung beobachtet werden, herührend von der Uebereinanderlagerung der direkten und der reflektierten Wellen.

5. Die glänzendste Bestätigung der Ausbreitung der elektrischen Schwingungen nach Art von Schall und Licht lieferten die Versuche über die Strahlen der elektrischen Kraft. Wenn eine von einem Centrum sich ausbreitende Schwingungsbewegung auf ein begrenztes, undurchlässiges Hindernis stößt, so wird man von einer Fortpflanzung derselben in Form von Strahlen sprechen, wenn die Bewegung sich nicht oder nicht erheblich über die Grenze des geometrischen Schattens ausbreitet. Daß dies unter den gewöhnlichen Verhältnissen die Lichtschwingungen thun, die Schallschwingungen aber nicht, liegt an der so sehr viel kürzeren Wellenlänge der ersteren im Vergleich zu denjenigen der letzteren (einige zehntausendstel Millimeter im Vergleich etwa zu einem Meter). Wollte man die Bildung von Schallstrahlen nachweisen, so müßte man den undurchlässigen Körper entsprechend vergrößern.

Sollte daher die Strahlenbildung bei elektrischen

Schwingungen nachgewiesen werden, so mußten Schwingungen von möglichst kleiner Dauer und entsprechend kurzer Wellenlänge benutzt werden. Zur Erzeugung derselben diente ein cylindrischer Messingkörper von 3 cm Dicke und 26 cm Länge. Derselbe ist in der Mitte durchgeschnitten; die beiden Hälften sind an den zugekehrten Enden mit Kugelflächen versehen. Werden dieselben mit einem Induktorium verbunden, so entstehen in dem System Schwingungen von etwa 1,1 tausendmilliontel Sekunde und 33 cm Wellenlänge.

Das beschriebene System steht vertical und sendet daher Schwingungen aus, deren Bahn ebenfalls vertical ist. Um die Wirkung derselben zu beobachten, wird ein vertikaler Kupferdraht von ungefähr ein Meter Länge benutzt. Derselbe ist in der Mitte durchgeschnitten; von den Enden führen horizontale Drähte zu einer Funkenstrecke von sehr geringer Länge.

Die primäre Schwingung wurde in der Brennlinie eines Cylinderspiegels von Zinkblech von 2 m Höhe und 1,2 m Oeffnung befestigt. Konnte in dem sekundären Leiter der Funke noch in einer Entfernung von etwa 2 m beobachtet werden, so wurde diese Entfernung durch Hinzufügung des Spiegels auf 5 bis 6 m vergrößert. Doch traten die Funken nur auf, wenn der sekundäre Leiter in der optischen Achse des Spiegels stand. Wurde ferner auch die sekundäre Leitung mit einem Spiegel versehen, so wurde die Wirkung auf noch größere Entfernung wahrnehmbar und es ließen sich nun alle Versuche, welche den Gesetzen der Lichtstrahlen entsprechen, ausführen.

Daß die Strahlen sich geradlinig fortpflanzen, konnte durch Metallschirme nachgewiesen werden, welche die Wirkung abschneiden. Die Strahlen werden regelmäßig an Metallflächen reflektiert. Ja sogar die Brechung derselben konnte mit Hilfe eines kolossalen Prismas aus Hartpech von 1,5 m Höhe und einer Basis von 1,2 m Seite nachgewiesen werden.

Die hier auftretenden Schwingungen sind transversal; ihre Richtung ist bei der bisher beschriebenen Anordnung vertical. Sie können also als polarisiert bezeichnet werden. Wird die primäre Schwingungsbahn mit dem zugehörigen Spiegel horizontal angebracht, so findet keine Wirkung auf die sekundäre, vertikale Schwingungsbahn statt. Sind bei der ursprünglichen Anordnung die beiden Spiegel einander zugekehrt und wird ein Drahtgitter zwischen dieselben gebracht, so verlöschen die Schwingungen, wenn die Drähte vertical sind; sie entstehen, wenn dieselben horizontal stehen. Sind endlich die beiden Schwingungsbahnen, die primäre und die sekundäre, gekreuzt, so bewirkt das Gitter unter 45° ein Wiederauftreten der Funken. Die ganze Reihe der letzten Versuche findet eine weitgehende Analogie mit den Fundamentalversuchen über polarisiertes Licht.

Der Verfasser schließt seine schöne Abhandlung mit den Worten: „Wir haben die von uns untersuchten Gebilde als Strahlen elektrischer Kraft eingeführt. Nachträglich dürfen wir dieselben vielleicht auch als Lichtstrahlen von sehr großer Wellenlänge bezeichnen.“

Die epiphytische Pflanzenwelt der amerikanischen Tropenwälder.

Von

Dr. F. Moewes in Berlin.

Die Phytogeographie des tropischen Urwaldes ist in erster Linie durch den Kampf um das Licht bedingt, dessen Einfluß in allen Pflanzenformen des Urwaldes zur Geltung kommt, in der ungeheuren Entwicklung des Laubes, in der oft schirmartigen Verzweigung der Bäume, in den tauartigen Lianen, namentlich aber in den Epiphyten, die, den Boden ganz verlassend, auf dem Gipfel der Bäume sich ansiedeln. Während der Boden zwischen den Baumstämmen, den Lianen und Luftwurzeln oft beinahe keine Pflanzen trägt, prangt über dem Laubdach eine üppige und artenreiche Vegetation, die sich der Bäume als Stütze bedient hat, um an das Licht zu gelangen. . . . Bei keiner der biologischen Pflanzengruppen oder Genossenschaften, in welche die Vegetation des Urwaldes eingeteilt werden kann, ist der Einfluß des Kampfes ums Licht so ausgeprägt, wie bei den Epiphyten. Diese erscheinen daher besonders geeignet, uns in die Eigentümlichkeiten der Vegetation des tropischen Urwaldes und die Existenzbedingungen in demselben einzuführen, die Entwicklung seiner Bestandteile, die Ursachen seiner gegenwärtigen Phytogeographie unserem Verständnis näher zu bringen.“

Schon im Jahre 1884 hatte Professor A. F. W. Schimper auf Grund seiner Studien in Westindien die Anpassungen näher geschildert, durch welche die Epiphyten auf den Baumstämmen das Wasser und die Mineralstoffe erhalten, deren sie zu ihrer Ernährung bedürfen. Dieser Punkt bildet auch zum Teil den Gegenstand der kürzlich von Schimper veröffentlichten, erweiterten Arbeit*, aus deren Einleitung wir die obigen Sätze herausgegriffen haben, und in welcher eine Anzahl von Fragen ihre endgültige Erlebigung findet.

Sieht man das vom Verfasser zusammengestellte Verzeichnis der Gattungen durch, aus welchen mit Sicherheit epiphytisch lebende Arten bekannt sind, so findet man, daß dieselben nur einer verhältnismäßig geringen Zahl von Familien (34) angehören, daß aber in mehreren dieser Familien eine auffallend große Menge epiphytischer Arten auftritt. Schimper zählt etwa 260 Gattungen auf; unter diesen sind nicht weniger als 119 Orchideen, 18 Bromeliaceen, 18 Farne, 16 Gesneraceen, 14 Rubiaceen und 13 Ericaceen. Von Araceen sind 5 Gattungen namhaft gemacht, doch ist ihre Zahl wahrscheinlich eine weit größere. Da in dem Verzeichnis auch die Epiphyten der nicht amerikanischen Tropenländer berücksichtigt sind, so gestattet daselbe auch zu erkennen, daß zwischen den Epiphyten der Alten und der Neuen Welt eine große systematische Uebereinstimmung herrscht.

Die Grundbedingungen dafür, daß eine Pflanze der Genossenschaft der epiphytischen Gewächse angehören könne, sind die, daß ihre Samen geeignet seien, auf die Höhen der Bäume geführt zu werden, an den Aesten hängen zu bleiben und sich daselbst die zur Keimung nötige Wassermenge zu verschaffen. Diesen Hauptbedingungen wird in dreierlei Weise entsprochen. Einige Samen (und diese sind sehr zahlreich) besitzen eine saftige Hülle und werden daher von Vögeln, Affen und sonstigen baumbewohnenden Tieren mit den Excrementen ausgeschieden, die leicht an den Baumstämmen haften und die Samen außerdem vor dem Austrocknen schützen. Andere Samen sind so überaus leicht, daß sie von dem leichtesten Luftzug fortgetragen werden, und so klein, daß sie in die Rinde und in die Moospolster bringen. (Farne, Orchideen.) Eine dritte Kategorie endlich umfaßt die ein wenig größeren und schwereren Samen, welche einen Flug- und Haftapparat besitzen; dieser besteht entweder aus langen feinen Haaren, oder aus einem einseitig oder beiderseitig zugespitzten Flügel.

Eine Pflanze mit schweren Samen, die weder fleischige Hüllen noch Flugapparate besitzen, kann auch nicht epiphytische Lebensweise annehmen. So begreift sich das Fehlen ganzer Familien, z. B. das der Leguminosen, in der Epiphytengenossenschaft. In Familien mit sehr verschiedenartigen Samen oder Früchten haben nur solche Gruppen und Gattungen Vertreter unter den Epiphyten, deren Samen den obigen Bedingungen entsprechen. Andererseits gibt es freilich Familien, welche keine oder nur wenig Arten mit epiphytischer Lebensweise enthalten, obgleich ihre Samen in der dazu erforderlichen Weise ausgerüstet sind; so z. B. die Gräser, die keine einzige, und die Kompositen, die nur eine epiphytische Art enthalten. Die systematische Zusammensetzung der Epiphytengenossenschaft muß also außer durch die Beschaffenheit der Samen und Früchte noch durch andere Faktoren beeinflusst werden. Verfasser nennt als solche die Eigenschaften der vegetativen Organe und die Zugehörigkeit der Familien zur Urwaldflora, und erläutert den letzteren Faktor durch den Hinweis auf die Kompositen und Gräser, die, wenn auch im Walde nicht fehlend, doch hauptsächlich Bewohner der Savannen und offenen Standorte überhaupt sind.

Aus Erbpflanzen, welche die hier erörterten Eigenschaften besaßen, sind nun unter den klimatischen Bedingungen des amerikanischen Tropenwaldes die Epiphyten hervorgegangen. Einige blieben ohne weitere Anpassungen, so daß sie zugleich als Erbpflanzen und als Epiphyten vegetieren können; andere dagegen wurden völlig epiphytisch, indem sie die bereits vorhandenen günstigen Eigenschaften noch weiter ausbildeten oder auch ganz neue Eigenschaften entwickelten.

*) A. F. W. Schimper, Die epiphytische Vegetation Americas. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck und 2 lithographischen Tafeln. (Jena, Gustav Fischer. 1888.)

Die im Dienste der geschlechtlichen Fortpflanzung stehenden Organe und Vorgänge scheinen durch epiphytischen Lebensweise nicht beeinflusst worden zu sein, vielleicht mit Ausnahme der Keimung. Kaum anders, als mit der geschlechtlichen, verhält es sich mit der vegetativen Fortpflanzung, doch gibt es wenigstens einen Fall vegetativer Reproduktion, der nur bei epiphytischer Lebensweise möglich ist. Die von den Baumstämmen nach Art der Bartflechten herunterhängenden Schweife der Tillandsia usneoides (Bromeliacee), welche Schimper in einem schönen Habitusbilde darstellt, werden nämlich häufig durch den Wind zerlegt und fortgetragen; ein Teil der Zweigstücke gelangt dabei auf andere Baumäste, wo sie sich ungestört weiter entwickeln. In noch höherem Grade aber tragen die Vögel zur Verbreitung der Tillandsiasprosse bei, indem sie dieselben zum Nestbau verwenden. Die Sprosse gedeihen dabei ruhig weiter und im Laufe der Zeit verwandelt sich manches dieser Vogelnester in einen Tillandsiaschweif, der sich von anderen in nichts unterscheidet.

Allgemeiner tritt der Einfluß der epiphytischen Lebensweise erst bei den Organen der Ernährung und Befestigung hervor. In besonderem Maße kommt die Armut des Standortes an wässerigen Nährstoffen in der Physiognomie der Epiphytengemeinschaft zum Ausdruck; in den verschiedensten Anpassungen scheinen die Mittel, dem Wassermangel zu entgegen, erschöpft worden zu sein. Vier biologische Gruppen sind danach zu unterscheiden.

Die der ersten Gruppe zugehörigen Epiphyten begnügen sich damit die an der Oberfläche der Wirtspflanze befindlichen wässerigen Nährstoffe auszunutzen. Manche Vertreter dieser Gruppe, z. B. viele Farne, weichen in ihrer Struktur von den am Fuße der Bäume wachsenden Pflanzen nicht wesentlich ab. Bei den meisten jedoch sind besondere Schutzeinrichtungen gegen das Vertrocknen vorhanden. Im einfachsten Falle besteht der Schutz darin, daß die Pflanze einen beträchtlichen Wasserverlust ohne Schaden ertragen kann. *Polypodium incanum* z. B., ein weit verbreiteter Farn, schrumpft unter den glühenden Strahlen der Aequatorialsonne vollständig zusammen, um bei Regenwetter seine Blätter wieder auszubreiten. In der Mehrzahl der Fälle sind die Pflanzen aber mit besondern Wasserbehältern ausgerüstet, in welchen sie bei Regenwetter reichlich Wasser aufspeichern, um dieselben in der Trockenzeit zu Gunsten der wichtigen Organe zu entleeren. Als Reservoir dient entweder ein Wassergewebe in den Blättern oder das Wasser wird in anderen Organen, Knollen, Zwiebeln u. s. w. aufgespeichert. Bei *Philodendron canisfolium* saugt sich der spindelförmige Blattstiel während des Regens wie ein Schwamm voll, um später das aufgenommene Wasser nach und nach an die Spreite abzugeben. Die Orchideen, die teils in den Blättern, teils in den Knollen Wasser aufspeichern, sind mit Luftwurzeln versehen, welche eine möglichst schnelle Aufnahme des Regen- und Tauwassers gestatten; sie haben nämlich eine luftführende, weiße Hülle (Velamen), welche

jeden Wassertropfen wie Löschpapier aufsaugt. Die Luftwurzeln der Orchideen und der meisten epiphytischen Gewächse enthalten Chlorophyll und vermögen daher zu assimilieren; bei einigen *Aeranthus*-Arten (z. B. *A. funalis*) haben die Wurzeln an Stelle der fehlenden Laubblätter ganz die Assimilation übernommen. Dieser Bau erklärt sich aus dem Prinzip der Verminderung der transpirierenden Oberfläche.

Die Epiphyten dieser ersten Gruppe zeigen, da sie fast ausschließlich auf die Nährstoffe der Linde angewiesen sind, auch keine sehr üppige Entwicklung; es sind fast alles Kräuter von geringer oder mittlerer Größe.

Anders die der zweiten Gruppe. Diese Epiphyten treiben von der Höhe der Aeste herab Luftwurzeln in den Erdboden. Wir haben also hier eine Kombination von terrestrischer und epiphytischer Lebensweise, welche bei einzelnen Pflanzen eine hohe Vollkommenheit erreicht. Es werden nämlich zwei verschiedene Arten von Wurzeln (übrigens alles Adventiwurzeln) gebildet. Gewisse Wurzeln sind durch positiven Geotropismus ausgezeichnet, d. h. sie wachsen senkrecht nach unten, während andere von der Schwerkraft nicht merklich beeinflusst werden. Die positiv geotropischen Wurzeln wachsen außerordentlich schnell, bis sie in den Boden gelangen, zuweilen aus Höhen von mehr als 100 Fuß; sie sind durch ihren histologischen Bau als Nährwurzeln gekennzeichnet, indem die leitenden Elemente in ihnen vorherrschen. Die nicht geotropischen Wurzeln bilden dagegen rankenartige, höchstens zwei Fuß lange Haftorgane, welche eine bedeutende Zugfestigkeit besitzen, infolge des Vorherrschens stark verholzter Fasern im Gefäßbündel, dessen leitende Elemente nur spärlich sind. In diesen Haftwurzeln, die sich um ihre Stütze herumkrümmen, hängt der Epiphyt, wie eine Liane in ihren Ranken.

Die Monokotylen dieser Gruppe gehören alle zu den Gattungen *Carulodorea*, *Anthurium* und *Philodendron*; von Dikotylen schildert Verfasser die *Clusia rosea* sehr eingehend. Diese Epiphyten erlangen eine mächtige, oft baumartige Entwicklung. Ihnen schließen sich die epiphytischen Feigenbäume an.

Die zu der dritten Gruppe gehörigen Epiphyten bilden mit ihren Wurzeln vielverzweigte Geslechte von schwammartiger Beschaffenheit, in und auf welchen sich allmählich tote Blätter und andere humusbildende Stoffe anhäufen und von den Blättern festgehalten werden. Dieser Humus ist für den Epiphyten eine beinahe eben so reiche Nährquelle wie der Boden selbst. Die oft sehr große und vogelnestartige Wurzelmasse ist durch Haftwurzeln befestigt. Aufgenommen wird die Nahrung durch Nährwurzeln, welche von unten in die Humusmasse hineinwachsen (sie sind negativ geotropisch). Bei *Anthurium Hugelii* bilden die sitzenden, steifen Blätter eine mächtige Rosette, welche einen Haufen von mehr oder weniger zeretzten, nach unten in Humus übergehenden, pflanzlichen Fragmenten umgibt und festhält; das oft über einen Kubitus mächtige Wurzelgeslecht sendet zahlreiche Nährwurzeln zwischen den Blättern hindurch in die Humus-

masse. Aehnlich verhalten sich einige große Farne. — Auch die Epiphyten der vierten Gruppe sammeln ein Nährsubstrat an, aber sie nutzen dasselbe nicht durch Wurzeln, sondern hauptsächlich durch die Blätter aus. Diese bilden häufig einen mächtigen Trichter, welcher nicht nur Humus, sondern auch Wasser ansammelt. Es gehören in diese Gruppe die epiphytischen Bromeliaceen. Die Wurzeln sind bloße Haftorgane, haben mit der Ernährung nichts zu thun, wie auch daraus hervorgeht, daß Bromeliaceen, die mit anderen Haftorganen versehen sind, der Wurzeln entbehren (*Tillandsia usneoides*). Die Aufnahme der wässrigen Nährlösung geschieht durch Schuppenhaare von sehr merkwürdiger Bildung, welche jeden Wassertropfen begierig aufsaugen. Bei denjenigen Bromeliaceen, die mit einem auffammelnden Blatttrichter versehen sind, finden sich die Schuppenhaare fast ausschließlich an der inneren Seite der Blattbasis; letztere gibt sich auch durch ihren sehr abweichenden anatomischen Bau als Organ der Wasseraufnahme zu erkennen, während die Blattspitze die Funktion gewöhnlicher Laubblätter hat. Diejenigen Bromeliaceen, welche keine wasseransammelnden Blattrosetten besitzen, sind auf ihrer ganzen Oberfläche mit Schuppenhaaren bedeckt und im Innern mit zahlreichen Wasserzellen versehen, die häufig ein mächtiges, zusammenhängendes Gewebe bilden. Da sich auch bei terrestrischen Bromeliaceen verschiedene Stufen der Wasseraufnahme durch die Blätter nachweisen lassen, so ist letztere als eine Ursache, nicht als eine Wirkung der epiphytischen Lebensweise vieler Bromeliaceen anzusehen. Während mithin die Epiphyten der zweiten und dritten Gruppe durch fortschreitende Anpassung aus solchen der ersten sich entwickelt haben dürften, sind die der vierten Gruppe direkt aus terrestrischen Gewächsen hervorgegangen. Die in bescheidenem Maße bereits bei den Erdpflanzen vorhandenen Vorrichtungen zur Wasseraufnahme durch die Blätter haben dann durch die epiphytische Lebensweise eine weitere Züchtung erfahren, bis zur Entstehung so extremer Formen, wie einerseits die rein atmosphärische, frei an den Aesten hängende *Tillandsia usneoides* und andererseits *Tillandsia bulbosa*, die mit ihren sich bedeckenden Blatttränern das auf sie fallende Wasser durch Kapillarattraktion aufsaugt, in die lösselartigen Blattbasen leitet, aus denen es bei keiner Stellung der Pflanze herausfallen kann, und vermittels der Schuppenhaare ins Innere aufnimmt.

Aehnlich wie bei uns ein einziger Baum oft zahlreiche verschiedene Arten von Moosen und Flechten trägt, sind auch die Bäume des tropisch-amerikanischen Waldgebiets mit sehr mannigfachen Phanerogamen und Farnen geschmückt. Welche Arten zusammenzuwachsen, ist nur bis zu einem gewissen Grade durch den Zufall bedingt. Abgesehen von den Faktoren des Lichts und der Feuchtigkeit kommt für die Gliederung der epiphytischen Vegetation in kleinere Gesellschaften die physikalische und chemische Beschaffenheit der Rinde der Wirtsbäume in Betracht. Für die meisten Epiphyten wird eine rissige

Rinde ein besseres Substrat bilden, als eine glatte. Indessen sind die Ansprüche, welche in dieser Beziehung gestellt werden, sehr verschieden. Am genügsamsten sind die Bromeliaceen, welche auch auf spiegelglatter Oberfläche üppig zu gedeihen vermögen, indem sie sich durch Ausscheidung eines resistenten Kittes befestigen und hinsichtlich ihrer Ernährung von dem Substrat ganz unabhängig sind. Die Bromeliaceen sind daher die zuerst erscheinenden Epiphyten; sie bereiten das Substrat für solche Pflanzen, die erst bei etwas größeren Mengen von Nährstoffen und Feuchtigkeit gedeihen können. Die Wurzelkörper und Stammbasen größerer Bromeliaceen sind vielfach von einer Menge der verschiedensten Epiphyten überwuchert. Auch in dem nassen Humus, den viele Bromeliaceen in ihren Blattbasen anhäufen, gedeihen manche Pflanzen, z. B. die brasilianische *Utricularia nelumbifolia*, welche aber keineswegs (wie Grisebach angibt) nur in diesen Behältern vorkommt.

Die reichste epiphytische Vegetation tragen unter den Bäumen des tropischen America die Kalebassenbäume (*Crescentia Cujete*), sowohl was die Zahl der Arten, als der Individuen betrifft. Die Ursache dieser Bevorzugung scheint teilweise in der Beschaffenheit ihres Rorts zu liegen, der sich durch große Dicke und Weichheit, sowie schwammartige Beschaffenheit auszeichnet, so daß die Wurzelhaare leicht in denselben eindringen können. Die Palmen tragen in ihren persistierenden Blattbasen eine sehr eigenartige Vegetation, in welcher große Farne vorherrschen. Nicht minder charakteristisch ist die gleichfalls hauptsächlich aus Farnen bestehende Flora der Baumfarne; vorwiegend sind auf denselben die Hymenophyllaceen, unter welchen das *Trichomanes sinuosum* sowie ein *Zygopetalum* sogar nur auf Baumfarnen vorkommen.

Die epiphytische Vegetation trägt im ganzen Umfange des tropisch-amerikanischen Urwaldes einen sehr gleichmäßigen systematischen und physiognomischen Charakter. Ihre hauptsächlichsten Bestandteile sind überall Bromeliaceen, vorwiegend Tillandsieen, deren grüne Arten fast ausschließlich schattige Standorte bewohnen, während die auf der ganzen Oberfläche beschuppten und daher grau oder weiß erscheinenden Arten das Sonnenlicht auffuchen. Nach den Tillandsieen sind die Aechmea-Arten die gewöhnlichsten Epiphyten; dank ihren mächtigen, in verschiedenen Farben leuchtenden Blütenständen und ihren farbigen Früchten bilden sie die größte Zierde der amerikanischen Epiphytengenoßenschaft. Nächst den Bromeliaceen bilden Araceen, Orchideen, Farne die Hauptmasse der Epiphytenwelt Americas. Die Araceen sind zwar nicht sehr formenreich, doch zeichnen sich ihre zum Teil sehr gemeinen Arten häufig durch mächtige Dimensionen aus. Die Orchideen übertreffen zwar die anderen Familien weit an Artenszahl, sind aber meist klein und unscheinbar; vorherrschend sind die Gattungen *Pleurothallis* und *Epidendrum*, jede mit mehr als 400 Arten. Von auffallenberem und mannigfaltigerem Habitus als die Orchideen sind die Farne, welche die Waldbäume meist von unten nach oben mit ihren

zahlreichen Formen zieren. Die übrigen Epiphyten, namentlich die dikotylen Sträucher und Bäume treten, mit Ausnahme von *Clusia* und den Feigenbäumen, zurück und beeinflussen daher in der Regel nicht wesentlich die Physiognomie der epiphytischen Vegetation.

Zwischen der epiphytischen Vegetation der Savannenwälder und derjenigen des Urwaldes scheint bei oberflächlicher Betrachtung ein tiefgreifender Unterschied zu bestehen. Die Epiphytenvegetation der Savannen verdankt ihren eigentümlichen Charakter den hoch ausgebildeten Schutzmitteln gegen das Austrocknen, welche in der Reduktion der Oberfläche, dem Besitz dicker oder lederartiger Blätter u. s. w. bestehen. Aber auch im Urwalde sind diese Formen vertreten. In der Epiphytenvegetation des Urwaldes sind nämlich drei Etagen zu unterscheiden. Der Stamm, wenigstens soweit er sich im Walddunkel befindet, trägt nur spärliche und wenig mannigfache Epiphyten. Die Vegetation der dickeren Äste ist die formenreichste und üppigste; hier wachsen die Riesen unter den Epiphyten, sowie eine Fülle knollentragender Orchideen; neben diesen finden sich, jedoch nur in geringer Anzahl, Formen, die auch auf Savannenbäumen vorkommen. Dieser letztere Bestandteil wird nach oben hin mit der Zunahme des Lichtes vorherrschend, und die Endzweige der Baumkrone sind von denselben grauen Tillandsien, den dickblättrigen, meist knollenlosen Orchideen und leberigen Farnen wie Stamm und Äste der Savannenbäume überwuchert.

Die Savannenepiphyten gehören sämtlich solchen Gattungen an, die auch im Urwalde, und zwar mit viel zahlreicheren Arten, vertreten sind. Dieser Umstand im Verein mit der Thatfache, daß in den Savannen die terrestrische und epiphytische Vegetation keine gemeinsamen Arten haben, während im Urwald ein allmählicher Uebergang zwischen beiden vorhanden ist, gestatten den Schluß, daß die Savannenepiphyten aus dem Urwalde stammen. Der Urwald zeigt uns die Entwicklung des Epiphytismus in allen seinen Phasen, von den zugleich terrestrisch und epiphytisch lebenden Pflanzen bis zu den aufs einseitigste an das Leben auf den Bäumen angepassten Pflanzen. Der vollständige Uebergang einer Art zur epiphytischen Lebensweise muß so erklärt werden, daß sie nur dem Umstande, als Epiphyt zu gedeihen, ihre Erhaltung verdankte. Jede neue Eigenschaft, die einen Epiphyten in den Stand setzte, sich aufwärts, dem Lichte zu, zu bewegen, wurde im Kampfe ums Dasein gezeichnet. So entspricht die etagenmäßige Gliederung der epiphytischen Urwaldvegetation einer steigenden Vervollkommenheit der Anpassungen. Damit ging aber die Fähigkeit, sich auch auf dem Boden zu behaupten, immer mehr verloren. Während die

Vegetation des Stammes manche Art mit der des Bodens gemein hat, kommt keine Art einer höheren Etage terrestrisch lebend vor. Ebenso können sich auch die einseitig angepassten Epiphyten der Savannenwälder nicht mit der Bodenvegetation vermischen.

Wie kommt es nun, daß die Savannen nicht selbständig Epiphyten hervorbrachten?

Die Antwort ist, daß Epiphyten sich nur da entwickeln können, wo der Dampfgehalt der Luft und die Regenmenge groß genug sind, um terrestrischen Gewächsen das Gedeihen auf Bäumen zu gestatten. Tropische Hitze ist keine Vorbedingung für epiphytische Lebensweise. Diese Sätze werden durch folgende Thatfachen erwiesen.

Die feuchten südlichen Abhänge des östlichen Himalaya sind bis zu einer Höhe von 5000' mit einer üppigen Vegetation tropischer Epiphyten bedeckt. Diesen treten ungefähr von 4000' an Typen der nördlichen temperierten Zone (*Rhododendron*, *Vaccinium*, *Ephedra*, *Vogelbeerbäume*, *Evonymus* etc.) bei, die mit der Höhe zunehmen und oberhalb 6000' weit über die tropischen Arten vorherrschen. Also auch die Pflanzen der gemäßigten Zone können bei ausreichender Feuchtigkeit epiphytisch gedeihen.

Aber auch Amerika selbst liefert hierfür einen Beweis. Es gibt nämlich dort neben dem tropischen noch einen zweiten, weit kleineren Bildungsherd epiphytischer Gewächse, das antarktische Waldgebiet, wo nach Grisebach die Niederschläge so massenhaft fallen und die Tage des Regens und umwölkten Himmels so häufig auftreten, wie es außerhalb der Tropenzone sonst nur an wenig vereinzelter Orten vorkommt. Die dichten Wälder, welche hier die Küste bis nach Feuerland bedecken, enthalten eine sehr üppige und eigenartige, wenn auch nicht sehr formenreiche Epiphytenvegetation (Schimper führt 18 Arten auf). Ihr merkwürdigster Bestandteil ist eine *Liliaceengattung*, *Luzuriaga*.

Auch auf Neu-Seeland, das mit Süd-Chile auf gleicher Breite liegt und ihm klimatisch sehr ähnlich ist, hat sich eine autochthone Epiphytenvegetation entwickelt; auch hier ist der eigenartigste Bestandteil der Genossenschaft eine *Liliacee* (*Astelia*). Neu-Seeland ist das einzige extratropische Gebiet der östlichen Halbkugel, welches über 200 cm jährlichen Regens besitzt.

In Gebieten mit geringerer Regenmenge finden wir keine autochthone Epiphyten, wohl aber Auswanderer aus den feuchten Gebieten. So haben sich einzelne Epiphyten der amerikanischen Tropen, soweit dieselben als Angehörige der obersten Etage des Urwaldes xerophil geworden waren, auch in die Savannen und sogar außerhalb der Wendekreise bis nach Argentinien und den südlichen Vereinigten Staaten verbreitet.

Verbreitung und Bedeutung des Eisens im animalischen Organismus.

Von

Dr. R. Schneider in Berlin.

Daß das Eisen im tierischen und menschlichen Körper eine sehr wichtige Rolle spielt, darüber sind seit langem schon alle Forscher einig. Seine regelmäßige Gegenwart und dementsprechende Bedeutung im Blute besonders war schon frühzeitig gewürdigt worden, und Thatsachen aus der praktischen Pathologie sowohl wie physiologischen Chemie ergaben, daß es darin unentbehrlich sei. Daher auch die allgemein verbreitete Anschauung bei Theoretikern und Praktikern, daß die Blutbildung des Eisens eigentliche und endgültige physiologische Bestimmung im animalen Körper sei.

Uebrigens wurden durch weitere chemische Untersuchungen auch Eisennengen im Magensaft, dem Chylus, der Galle, der Milz, im Ei und anderen tierischen Sekreten und Substraten, aber meist nur in wechselnder, unbestimmter Quantität, nachgewiesen.

Ueber die eigentliche physiologische Bedeutung des Elementes, die genauere Form der chemischen Verbindungen, in denen es seine Wege durch den Organismus nimmt, war etwas allgemein Gesetzmäßiges bisher kaum ermittelt worden.

In meiner vor einem Jahre in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten umfangreichen Arbeit*) über natürliche „Eisenresorption in tierischen Organen und Geweben“ habe ich die ersten zusammenhängenden Resultate langer histologischer Versuchsreihen mitgeteilt, welche bestimmt sind, Verhalten und Vorkommen des Elementes in den verschiedenen Organteilen aller wichtigeren Tierklassen genauer festzustellen, um so womöglich, auf dem Wege der vergleichenden Histologie und Anatomie, auch zu Aufschlüssen allgemeinerer Natur über Zweck und Verbreitung der Eisenverbindungen im Körper zu gelangen.

Mit Hilfe der Ferrocyankalium-(Berlinerblau-) Reaktion suchte ich die Wanderung des Eisens durch die Gewebe zu verfolgen. Zunächst ließ sich die Gegenwart auch in den feineren Elementen derselben, im Plasma und Nucleus vieler selbständiger Zellen, nachweisen, seine Anteilnahme an der hier sich vollziehenden Stoffbildung; ferner, daß der Kern oft eine gewisse überwiegende Resorptionsneigung für das Eisen besitzt, andererseits aber auch das Prinzip eines Eisenaustausches zwischen Plasma und Kern (besonders an secretierenden Zellen beobachtet) sich bemerkbar macht, wobei der letztere wiederum als eine Art Speicher für den fraglichen Stoff erscheint.

Aus zahlreichen Nachweisen derart ergab sich, daß bei sehr vielen Tieren das Eisen in den konsti-

tuierenden Geweben, und zwar stets in oxydierter Form, offenbar eine viel hervorragendere Rolle spielt als im Blute selbst. Mit Recht hat ein Recent einer Veröffentlichung von histologischem Standpunkte aus es als ganz besonders wunderbar bezeichnet, daß lebende Gewebe und Zellen überhaupt fähig seien, solche oft recht beträchtliche Eisennengen in natürlichem Zustande und auf natürlichem Wege zu resorbieren. Es war daher auch sehr begreiflich, wenn die ersten Präparate, in denen sich die natürlichen Eisenresorptionen durch lebhaft blaufärbungen der Gewebe, Zellen oder Zellkerne präsentierten, bei den Fachleuten Verwunderung und Zweifel erweckten; viele waren zuerst nicht von der Ansicht abzubringen, daß es sich hier überhaupt nur um künstliche Färbungen oder Injektionen handle, oder daß wenigstens Eisenslösungen auf gewaltsamem Wege vorher in den betreffenden Tierkörper eingeführt worden seien.

Als Gesetzmäßigkeit allgemeinerer Natur hatte sich sodann eine ganz besondere Neigung und Fähigkeit zu starken Eisenresorptionen bei wasserbewohnenden und unterirdisch lebenden Organismen herausgestellt, beides wohl erklärlich aus dem hier gegebenen größeren Eisengehalte und der leichteren Zugänglichkeit und Assimilierbarkeit desselben für den Körper. Daß diese Erscheinungen indessen einen weit universelleren Charakter besäßen, bewiesen ebenso regelmäßige und starke Resorptionen bei Landbewohnern, wie z. B. Landasseln, Landschnecken u. a.

Organologisch betrachtet, hatten sich typische Eiseneinlagerungen besonders in der Leber*) und bei Vertebraten in der Milz ergeben, dann sehr allgemein in den verschiedenen Partien und Gewebelagen des Darmes, ferner in gewissen, besonders peripherischen Skeletteilen von Vertebraten, in den Nieren, den Hautdrüsen systemen, den verschiedensten Haut- und äußeren Kutikularbildungen, letzteres besonders bei Evertrebraten. Daß die Leber als hervorragendes Speicherorgan für das Eisen im Tierkörper schlechthin anzusehen sei, lehrten sämtliche an Wirbeltieren, Mollusken, Krustern und Würmern angestellten Versuche.

Nach histologischer Richtung hin hatten sich die verschiedensten Gewebe und Gewebeelemente als für die natürliche Eisenaufnahme zugänglich oder empfänglich erwiesen: Epithelien, Sekretionszellen, Knorpelzellen, Eizellen so gut wie strukturlose Membranen.

*) Abhandlungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften v. Jahre 1888. Berlin.

*) Entsprechend der auch schon vorher bei den Physiologen gültigen Ansicht von einer vorwiegenden Eisenabsonderung durch die Galle. Vergl. Lehmann, Physiolog. Chemie S. 198.

Als regelmäßig eisenfrei hatten sich die eigentlichen Muskeln- und Nervenelemente herausgestellt; dagegen schienen die hier wie auch anderenorts beteiligten Bindegewebe in hohem Maße zu Resorptionen zu neigen.

Aus allen diesen Thatfachen, so zahlreich und im einzelnen interessant sie waren, umfassende histologische Gesetze abzuleiten, war bis dahin noch nicht möglich gewesen. Jetzt, nach Durcharbeitung weiteren umfangreichen Materiales, ist es, wie ich glaube, gelungen, allgemeine Grundgesetze derart zu erkennen, und an der Zeit, dieselben in großen Zügen zu charakterisieren, welcher Aufgabe vorzugsweise diese Abhandlung gewidmet ist. Die strengere und eingehendere Erörterung der histologischen Einzelheiten behalte ich mir für weitere Specialschriften vor.

Meine neueren Untersuchungsreihen, besonders an zahlreichen Würmern, Krebsen, Mollusken und Wirbeltieren ausgeführt, weisen nun zunächst, von vielen der schon früher erbaltenen Ergebnisse unterstützt, mit Entschiedenheit darauf hin, daß die bei weitem größte Mehrzahl aller wirklich typischen und nachhaltigen Eisenresorptionen jenen Gewebearten zukommt, die man unter dem Namen der Bindefubstanzen zusammenzufassen pflegt.

Jene schon in meiner früheren Arbeit beschriebenen Resorptionen in Knorpelzellen und Knochensubstanz, wie sie bei Proteus und Fischen vorkommen, gehören ja auch in diese Kategorie. Neuerdings untersuchte Exemplare von Proteus nun zeigten durchgreifende und scharf begrenzte Resorptionen auch in dem gesamten übrigen (dem gewöhnlichen, fibrillären oder intersitziellen) Bindegewebe, ein Exemplar gleichmäßig durch den ganzen Körper; in den großen Inter-muskulärligamenten, in Perimysium und Sarkolemma, — hier bis zwischen die feinsten Muskelfascicel eindringend, — in den Bindegewebskörpern der Peritonealhäute, in den Kernen der zur Hautdecke gehörigen Bindegewebelemente: ein förmliches Eisennez, welches hier die Bindefubstanzen vom Centrum bis zur Peripherie herstellen. Auch die oft mächtigen Eisenanhäufungen in Leber, Milz und Darm bei denselben Tieren (Cumuli*) gehören wesentlich den bindegewebigen Grundlagern dieser Organe an.

Eine wahrhaft großartige Rolle spielt das Eisen in den Bindegeweben der Mollusken. Hier zeigte sich, daß die Leber (bei Land-, Süßwasser-Gastropoden und Lamellibranchiaten) in ihren Sekretionszellen sehr oft jeglichen Eisengehaltes entbehre, die davon vorhandenen Mengen vielmehr ausschließlich der Bindefubstanz eingelagert waren. Am charakteristischsten und regelmäßigsten erscheint die Eiseneinlagerung in dem die Muskellagen zusammenhaltenden Gewebe, so im Fuße, im Mantel und im Spindelmuskel der Gastropoden (Limnaea, Planorbis, Helix) und hier zwar in den zelligen Elementen und den Fibrillen sowohl wie in der Zwischensubstanz;

desgleichen in den die Eingeweide umhüllenden Bindegeweben. Das Gesamtmesenchym (Maschengewebe, Gallertgewebe nach älteren Autoren) der Majaden (Unio, Anodonta) ist meist von unglaublichen Eisenmengen durchsetzt, welche sowohl die verschiedenen Muskelpartien mit förmlichen Strängen verbinden, als auch sämtliche Eingeweide, die Eizellen etc. mit ihrem Netzwerk umspannen; im Mantel stellen diese Eisennetze zusammenhängende Verbindungen zwischen der inneren und der äußeren Epithelschicht her. Sehr schöne Bilder ähnlicher Art geben Querschnitt durch den Körper egelartiger Würmer (nach meinen bisherigen Untersuchungen besonders von Clepsine). Den in dreifacher Richtung sich kreuzenden Muskelfasern sind hier eisenhaltige Bindegewebszellen eingelagert, die sich je nach der Schnittführung in Form sehr regelmäßiger Ketten oder Netze darstellen, wobei durch den Eisengehalt auch der verbindenden faserigen Bestandteile das Ganze in mehr oder minder geschlossenem Zusammenhang steht.

Auch meine an Regenwürmern fortgesetzten Versuche lehren, daß sich hier die überhaupt vorhandenen Resorptionen oft nur auf die Bindegewebslagen, im Darme oder der Körpermuskulatur, beschränken. Jene charakteristische Resorption in der Bindefubstanz der kleineren schlammbewohnenden Digostäten, wie Tubifex, Lambliculus, Criodrilus, habe ich schon früher erwähnt und abgebildet*).

Es mußte auffallen, daß gerade Tierkörper mit außerordentlich entwickelter und stark kontraktile Muskulatur wie Mollusken oder Hirudineen vorzugsweise die Erscheinung der Eiseneinlagerung in die hier beteiligten Bindegewebsstraten zeigen.

Ueber Zweck und Bedeutung der gerade in der Bindefubstanz so entschieden dominierenden Eiseneinlagerung, einer an sich schon histochemisch wichtigen Thatfache, nachzudenken, liegt außerordentlich nahe. Da man unter den Begriff Bindegewebe sehr differente histogene Elemente zusammenfaßt, — hat doch Henle die sogen. Bindegewebskörper allein schon eine sehr gemischte Gesellschaft genannt —, die auch offenbar von sehr verschiedener physiologischer Bedeutung sein können, so ist es nicht leicht, hier eine auch auf die Eiseneresorption sich erstreckende gemeinsame Beziehung abzuleiten. Beim Anblicke gewisser Objekte und Präparate besonders drängt sich unwillkürlich die Vermutung auf, daß der Eisengehalt hier eine Art histochemischen Haltes gewähre, gewissermaßen die Bindekraft dieser Gewebe erhöhe.

Nun darf allerdings nicht behauptet werden, daß alle Bindegewebsarten dem ausschließlichen Zwecken dienen, die mit ihnen in Zusammenhang stehenden Elemente, Gewebe oder Organe zu verbinden; indes wird man doch vielen dieser Gebilde (den peritonealen oder intermuskulären z. B.) eine verwandte Funktion nicht absprechen können, wozu auch die Urteile bewährter Autoren, wie Leydig, Gegenbaur oder Hädel gehen, — und dann freilich erscheint der Um-

*) Vergl. meine Arbeit über Eisenresorption a. a. D. S. 42 und Taf. III, Fig. 7 u. 8.

*) A. a. D. Taf. I, Fig. 6.

stand, daß das Eisen gerade hier eine Art Haupt-
ruhepunkt findet, immerhin beziehungsreich.

Die Vorstellung einer event. festigenden oder bin-
denen Kraft des Eisens im tierischen Gewebe darf
auch nicht, etwa im Anschlusse an die sonstigen be-
kannten Eigenschaften des Metalles als solchen, zu
wörtlich genommen werden, insofern es sich ja hier
gar nicht um Eisen im regulinischen Zustande, son-
dern um oxydische, dem Eisen angehörige Verbin-
dungskomplexe handelt. Nur von dem Standpunkte
aus, daß dieser immerhin anorganisch-metallische Körper
der organischen Grundlage, welche er durchsetzt, ein
widerstandsfähigeres und dauerhafteres Gefüge ver-
leiht (wie es der Kalk in anderen Fällen ebenfalls
thut), vielleicht auch im Sinne eines Kittes oder
Haftmittels wirkt, wird man diese Ansicht vertreten
dürfen. Daß Kalk und Eisen im Tierkörper auch
geradezu Hand in Hand gehen können, habe ich schon
mehrfach nachgewiesen; so gehört der Eisengehalt in
den peripherischen Bindegeweben gehäufte bildender
Gastropoden ursprünglich wesentlich den dort sich
ausbildenden sphärischen Kalkkonkretionen an, die
zur Neubildung der Schale verwendet werden*).

Uebrigens dürfte für unseren Fall auch der Zu-
sammenhang der Bindegewebe mit der Lymphbil-
dung (und im weiteren Sinne auch Blutbildung)
bemerkenswert sein. In den Spalten der Binde-
gewebe, besonders der fibrillären, sammelt sich eine
mit der Lymphe identische Flüssigkeit, und man be-
trachtet daher diese Spalträume als die Anfänge des
Lymphgefäßsystems, dessen geformte Elemente oder
Lymphkörperchen (mit den farblosen Blutzellen iden-
tisch) wahrscheinlich überhaupt von Bindegewebszellen
abzuleiten sind**).

Daß diese Anschauung nicht unberechtigt ist, da-
für spricht eine Beobachtung, die ich soeben an zahl-
reichen Larven von *Pelobates fuscus* Wagler und
Bufo cinereus L. (aus den Gräben der Jungfer-
haide bei Berlin) gemacht habe. Bei diesen Ba-
rachierlarven ist bekanntlich das Lymphgefäßsystem
in auffälliger Weise entwickelt; in allen Binde-
gewebslagen (der Haut, des Darmes etc.) können die
Lymphgänge bis zu den feinsten Ausläufern hin scharf
verfolgt werden. Alle diese Teile der mir vorliegen-
den Exemplare nun ergeben außerordentlich lebhaft
Eisenreaktionen. Besonders an frischen Hautabschnitten
kann ich deutlich erkennen, daß die in den Gängen
massenhaft aufgespeicherten Lymphkörperchen sämt-
lich eisenhaltige Zellkerne besitzen, andererseits
die dazwischen im Stroma verbreiteten Bindegewebs-
körper ebenfalls eisenhaltig sind. Der Eisengehalt
in den feinsten Endigungen der lymphatischen Räume
scheint mit dem der Bindegewebskörper in Konnex
zu stehen und beides durch Vermittelung feinstörniger
Eisenmengen ineinander überzugehen. Hier wäre
also eine ersichtliche Beziehung zwischen dem Eisen
im Bindegewebe und demjenigen embryonaler Blut-

bildung gegeben. Daß gerade die Kerne der Lymph-
zellen es sind, welche auch hier wieder das Eisen in
sich konzentrieren, dürfte ebenfalls, der schon oben
vertretenen Ansicht entsprechend, den Zellkern als
einen Stoffspeicher erscheinen lassen. Ausführliche
Erörterung dieses interessanten Falles folgt demnächst.

Aber neben jenem so ungemein verbreiteten Vor-
kommen des Eisens im Bereiche des Bindegewebes
weisen ähnlich typische Ablagerungen dieses Stoffes
in den äußeren Hüllen animalischer Körper, also
besonders im Hautsysteme, ebenfalls auf eine bestimmte
zweckentsprechende oder nuzengewährende Funktion hin.
Fälle derart habe ich in meiner oben citierten Arbeit
ebenfalls schon aufgezählt*) und daran die Vermutung
geknüpft, daß das Eisen gerade hier die Rolle eines
Schützens, dichtenden oder festigenden Substrates
übernehmen dürfte. So konnte ich als häufig wieder-
kehrende Erscheinung eine oft sehr intensive Eisen-
ablagerung konstatieren in den äußeren Hüllen von
Eiern (*Daphniden*), Eizäcken (*Cyklopen*), Wurm-
cocons (Schlammwohnende *Oligochäten*), sowie
der Gemmulae (*Winterknospen* von *Spongilla fluvi-
atilis* Lk.); ferner im organischen Teile vieler Mol-
luskenuschalen, den Kutikularüberzügen von Bryozoen
und Hydroidpolypen, den Borsten gewisser Oli-
gochäten. Ebenso typische, aber mehr mechanisch
äußerliche Kutikularablagerungen von Eisenoxyd
zeigt bestimmt, oft gerade besonderen Schutzes be-
dürftige Körperpartien von Phryganidenlarven und
Gammariden aus eisenreichen Gewässern**).

Seitdem ist mir neues reichliches Material derart,
welches den Kreis dieser speciellen Beobachtung und
der sich daran knüpfenden Betrachtungen wesentlich
erweitern dürfte, durch die Hände gegangen.

Unter gewöhnlicher Lufttreibung zeigt mit stereo-
typen Regelmäßigkeit eine Reihe von Erscheinungen,
welche, nach verschiedenen Richtungen hinweisend und
doch im Punkte der Kausalität sehr wohl kongruierend,
die Bedeutung des Eisens vielleicht ganz besonders
gut zu beleuchten imstande sind. Bei den Weibchen
des *Astaeus* nämlich ist zunächst die ganze äußere
zarte Eihülle stark eisenhaltig, oft so stark, daß die
Eier selbst von einem förmlichen Eisenmantel um-
hüllt sind. Diese Membranen aber setzen sich, der
Substanz und dem Ursprunge nach mit dieser durch-
aus identisch, in die kutikulierte Bindegewebe fort, welche
die Eihäuten an den Pleopoden (Schwimmfüßen) des
Abdomens zu befestigen hat; auch die Haarbörsten der
Pleopoden sind daher überall stark von der eisenhaltigen
Bindemasse infiltriert und verklebt. Dieses ganze,
das Ei umhüllende und verbindende häutige Substrat
erhärtet aus dem von besonderen Drüsen zu diesem
Zwecke abgeordneten Kittsekret. Die kutikulierende
Substanz hat also hier einmal den Zweck, die Eier

*) A. a. O. S. 52, 53.

**) Erst kürzlich habe ich aber auch nachweisen können,
daß die ziemlich weiche Kutikula der Libellulidentlarven
(aus gewöhnlichem Sumpfwasser) eine komplette Eisenbede-
 trägt; bei *Asellus aquaticus* L. pflegt dies auch die Regel
zu sein.

*) A. a. O. Taf. III, Fig. 1.

**) Vergl. z. B. Claus, Zoologie 1885, S. 27.

an den Hinterleib anzuflicken, und zweitens den, das einzelne Ei mit einer Art Schutzhülle zu umgeben: — und gerade hier tritt das Eisen als ein regelmäßiges und an Menge hervorstechendes Accidenz ein!

Bei genauerer Untersuchung der einzelnen Krebsseier findet man häufig solche, denen ihrerseits wieder ein oder mehrere Eier von *Branchiobdella parasita Henle* (dem Krebssegel) angeflittet sind. Die gesamten Hüllen dieser parasitisch ansitzenden *Branchiobdella*-eier sind ebenfalls sehr deutlich eisenhaltig, ebenso auch die direkt angeflitteten Stiele derselben, und zwar letztere durch ihre ganze Masse. Die gerade als stark eisenhaltig erkannte Substanz wirkt also auch hier gleichzeitig als schützendes sowohl wie auch als bindendes Moment; sie bezeichnet die Spur einer eigentümlichen Wechselwirkung und -beziehung, da sie dem Krebssei sowohl wie dem Parasiten gleichzeitig Schutz und Halt gewährt. Während der Wurm beim Absetzen seiner Eier seinerseits das Eisen in die schützenden und anflittenden Schichten mitverarbeitet, thut der Krebs das Gleiche, — und die eisenhaltige Hülle seiner Eier dient so event. doppeltem Zwecke: das Krebssei vor etwaigen Einflüssen der parasitischen Körper zu schützen und letztere selbst sich fester anheften zu lassen.

Die Gehäuse gewisser in den Krebskriemen parasitierenden Protozoen, besonders von *Vaginicola Pancerii Nini*, fand ich auch regelmäßig eisenhaltig*), besonders stark unten an dem kurzen Stiele, mittels dessen der kleine Chitinbecher angeklebt ist. (Dieselben Organismen mit demselben Eisengehalte, zuweilen in fabelhafter Menge, beobachtete ich übrigens auch mehrfach an den Kiemen von *Asellus aquaticus*.) Auch hier würde die eisenhaltige Schicht, nach der Analogie des eben erwähnten Falles, schützende und festigende Funktion haben. Da die organische Grundlage dieser Gehäuse durch ihre ganze Masse homogen eisenhaltig ist (ohne daß man also einzelne Partikel oder mechanische Einlagerungen beobachten kann), so muß das Eisen schon bei der Absonderung und Bildung des Gehäuses selbst von dem bildenden Sekrete in organischer Form chemisch gebunden worden sein. Da die Kiemengewebe selbst meist so gut wie eisenfrei sind, so liegt es nahe, anzunehmen, daß das in dem durchströmenden Atemwasser enthaltene Eisen hier verarbeitet wird. Daß überhaupt bei gesellig parasitischen Protozoen Eisenresorptionen derart eine Rolle spielen, habe ich schon an *Vorticellen*, *Carchesium* u. a. nachgewiesen**).

Die auch gelegentlich an den Kiemenbüscheln angeklebten Eier des kleineren *Branchiobdella astaci Odier* verhalten sich hinsichtlich der Eisenresorption wie die von *B. parasita*. Interessant dürfte auch

die Thatsache sein, daß die regelmäßig in den Krebskriemen sich findenden Thallusfäden (einer *Saprolegniaceae*?) ihre bräunliche Farbe einem deutlich nachweisbaren Eisengehalte verdanken.

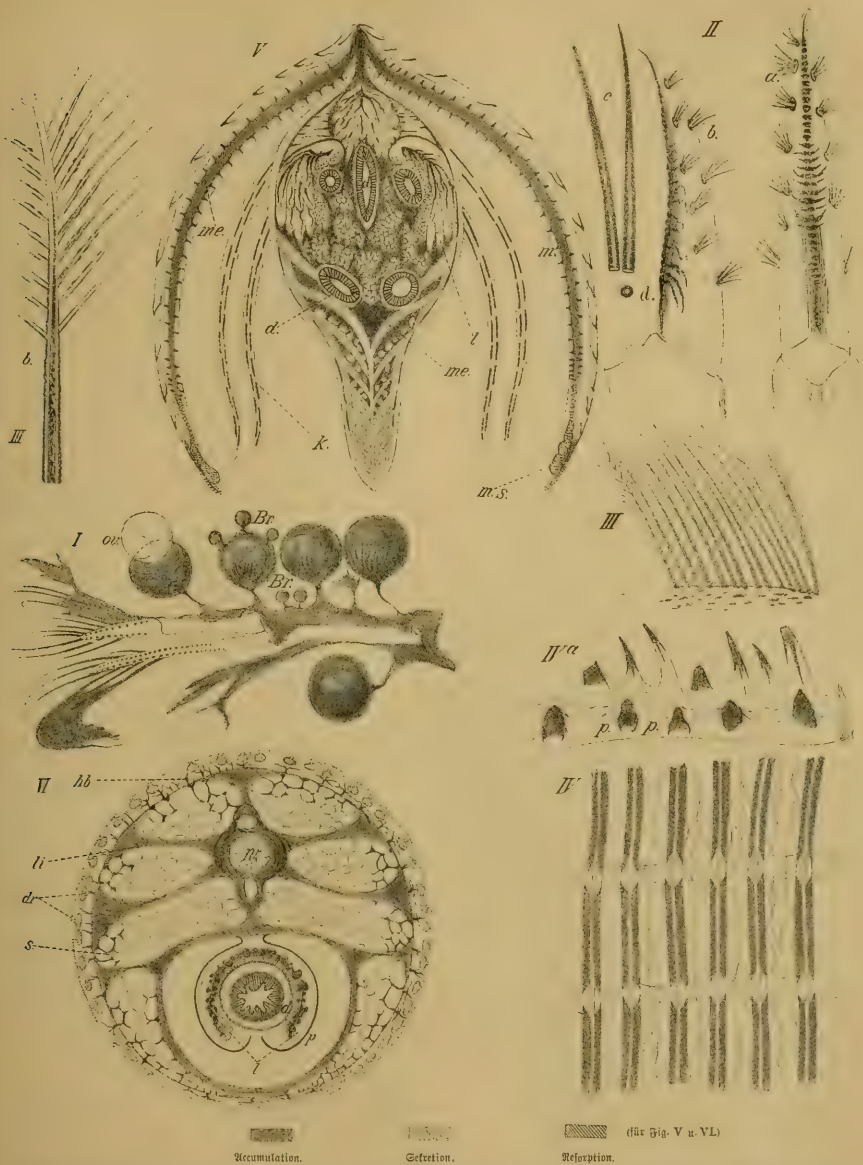
Endlich kann noch von *Astacus* erwähnt werden, daß die zahlreichen Vorsten, Haare und Dornen an Kiefern, Bewegungsorganen, Flossenanhängen etc. immer mehr oder minder starke Eisenzonkonzentrationen zeigen. Bei den meisten Gruppen dieser Gebilde handelt es sich offenbar nur um eine mehr mechanische, äußerliche Auflagerung von aus dem umgebenden Medium, also dem Wasser, ausgeschiedenem Eisen, wie auch das ganze Skelett eigentümliche, mit der Kalkmasse oft in sehr festem Konnex stehende Auflagerungen derart zeigt. Jene bräunlichen flebrigen Vorstenbüschel aber (auch bei *Hommarus*, *Palinurus* u. a. marinen Krustern vorhanden), welche besonders an den Greiffingern der Kräpfe, Scheren und vorderen Beinpaare stehen, enthalten das Eisenoxyd in ihrer ganzen chitinosen Substanz und erscheinen daher nach Vornahme der Ferrrocyankalium-Reaktion durch und durch tiefblau. Die innere scharfe Kante des Greiffingers an den Scherenfüßen (den beiden vorderen Fußpaaren) stellt zwischen jenen Vorstenbüscheln eine fein gegähnelte Leiste dar, welche ebenfalls durch Eisenreichtum ausgezeichnet ist. Man könnte annehmen, daß das Eisen in diesen Organen den hier mangelnden Kalk ersetze und, unbeschadet ihrer Elasticität, eine gewisse Festigung verursache. Dabei ist noch als interessant hinzuzufügen, daß auch bei marinen Verwandten (an *Hommarus*, *Palinurus*, *Pagurus*, *Cancer*, *Carcinus* bisher beobachtet) die entsprechenden Vorstensysteme denselben typischen Eisengehalt besitzen, während die umgebenden Körper- und Skeletteile meist frei davon sind; ein Hinweis darauf, daß selbst in dem verhältnismäßig eisenarmen Meerwasser hier gerade eine lokale Verwertung des Eisens, offenbar zu bestimmtem Zwecke, erstrebt wird.

Neben jenen von mir schon mitgeteilten Fällen, wo das Eisen sich regelmäßig in die kutikulirte Coconhülle, mit welcher gewisse Würmer ihre Eier umgeben, einlagert, wie z. B. bei den Oligochäten *Lumbriolus* und *Tubifex*, kann ich hier noch den neueren Zeit beobachten von *Criodrilus lacuum Hoffm.*, eines z. B. im Spreeschlamme allgemein verbreiteten Vorstenvormes, erwähnen. Die großen, langgestreckten Cocons desselben waren in allen von mir beobachteten Fällen durch ihre ganze häutige Masse stark eisenhaltig und rührt also die bräunliche Farbe zum Teil davon her.

Bei der Untersuchung *Hyffus* absondernder *Lamellicraniaten* fand sich, daß die kutikulirte Substanz dieses zum Anheften oder gegenseitigen Verwachsen dienenden Organes mehr oder weniger eisenhaltig zu sein pflegt. Bisher konnte ich es bei *Dreysena polymorpha Pallas* und *Mytilus edulis L.*, der bekannten Riesmuschel, nachweisen. Dabei liegt bei den meisten zur Untersuchung gekommenen Fällen der Inhalt der Hyffusbrühe selbst, sowie die sich daran schließende Fußfurchen deutlichen Eisengehalt

*) Sie erscheinen im normalen Zustande gewöhnlich leicht citrongelb und werden nach der Ferrrocyankalium-Reaktion sofort schön ultramarinblau, schon dem bloßen Auge als winzige blaue Punkte wahrnehmbar.

**) A. a. D. S. 9, 10, 50.



I Austerium vom Hufschnecke mit den angelegten Eiern (stark vergrößert). Bei Br. parasitische Branchiodella-Eier; bei ov. ausgebreitetes Austerium. — II Greifhaken vom ersten Fußpaare des Hufschnecke. a von der Innenwand; l von der Zelle; c einzelne Perlen; d eine Lücke im Querschnitt (stark vergrößert). — III Gefäßreihe vom ersten Fußpaare eines Cancer (stark vergrößert). Bei b einzelne Gefäße nach stärker vergrößert. — IV Die fast reifen Samenknospen von Unio. (Das Epithel nur angedeutet). (stark vergrößert). — V Austerium vom Hufschnecke (stark vergrößert). Bei p Papillen. — VI Eisenverbreitung im Körper eines Protos. li Zwißchenmuskulatur-Bindegewebe; h b Haut-Bindegewebe; s Sarcoplasma; d Darm; l Leber. (Schematischer Querschnitt). — w Wirbelhaute; p Peritoneum; d Darm; l Leber. (Schematischer Querschnitt).

(Die eisenhaltigen Teile sind in allen Figuren schwarz gefärbt.)

erkennen, was dafür sprechen würde, daß das Sekret als solches schon eisenhaltig ausgeschieden wird. Indessen scheint mir, hier wie auch bei jenem Rittsekrete des Krebses, ein Teil wenigstens des im Byffus verarbeiteten Eisenoxydes erst während des äußerlich verlaufenden Spinn- und Rutikulierungsprozesses aus dem Wasser ausgeschieden und mit dem organischen Substrate chemisch verschmolzen zu werden, letzteres besonders an den plattenförmigen Erweiterungen der Byffusfäden. Ueber den Nachweis kleiner Eisenmengen im Byffussekrete finde ich übrigens schon an anderenorts Angaben*).

Daß die Schalen Fluß und Leich bewohnender Muscheltiere wie Anodonta und Unio in ihrer organischen Hautlage eisenhaltig sind unter besonderer Anhäufung des Stoffes an den konzentrischen Ringlinien, ist nach schon früher von mir nachgewiesenen Gesetzmäßigkeiten, Molluskengehäuse betreffend, selbstverständlich. Wie schon oben erwähnt, stellt der Körper gerade der Najaden eine wahre Fundgrube und Sammelstätte für die intensivsten Eisenresorptionen dar, und bei den enormen Eisenmengen, die hier regelmäßig und dauernd in den Körper aufgenommen werden, erscheint es begreiflich, wenn ein gewisser Teil davon auch immer wieder auf dem Wege der Sekretion abgestoßen wird. Dieser Prozeß vollzieht sich in der That und in sehr deutlich verfolgbarer Weise an den Mantelrändern, deren Drüsensekret die von ihm gebildete Schale gleichzeitig mit Eisenoxyd versieht, die bei weitem größte Menge davon aber direkt an dem äußersten Schalenrande und zwar in seiner ganzen Ausdehnung, besonders indes an der Bauchseite, absetzt, also da, wo die beiden Klappen beim Schlusse besonders fest zusammengepreßt werden. (Vergl. den Querschnitt von Unio, Figur 5, bei m. s.). Dieser äußerste, ziemlich biegsame und nachgiebige Schalenraum ergab sich bei den meisten der untersuchten Exemplare als noch sehr kalkarm, vielmehr im wesentlichen als ein Rutikularsubstrat mit mächtigem Eisengehalte. Man könnte meinen, daß durch diese elastische, aber sehr widerstandsfähige Verschlussform ein sichereres und dichteres Zusammenhalten der Schalen bedingt wird. Uebrigens kann man ganze Varietäten des untern Mantelrandes abpräparieren, an denen noch die frisch ausgeschiedene, eben erhärtete Eisensekretmasse, meist durch orange-bräunliche Färbung markiert, anliegt. Es wäre auch denkbar, daß diese Eisenumrandung eine Art Sicherung gegen zerstörende und infektiöse Einflüsse parasitischer Organismen aus Tier- oder Pflanzenreich gewährt, wie vielleicht auch in anderen ähnlichen von mir an Wassertieren nachgewiesenen Fällen.

Auch jene zarten, aus kutikuliertem Bindegewebe hervorgegangenen Stäbchen, welche die Kiemenblätter der Muscheltiere zu spannen und zu stützen haben („distinierte Stützen“ nennt sie Leydig geradezu**), sind bei Unio und Anodonta immer eisen-

haltig, so daß sie nach Vornahme der Reaktion das Bild eines ungemein zierlichen blauen Gitterwerkes geben, während die umkleidenden Epithellagen farblos bleiben. Es steht die hier sich geltend machende Eisenanhäufung in offenbarem Zusammenhange mit der auffällig starken Neigung des Gesamtbindingewebes bei den Najaden überhaupt, größere Eisenmengen in sich abzulagern; gerade jene Organe aber sind, bei ihrer spezifischen Funktion, wohl geeignet, die Bedeutung der Eisenverwertung im Muscheltiere zu beleuchten. Von einem interessanten Analogon dazu, die Kiemen der Fische betreffend, habe ich übrigens schon früher berichtet*); auch bei diesen sind die stützbenden (hier natürlich knöchernen oder knorpeligen) Kiemenstrahlen und schützenden Kiemenstacheln sehr häufig eisenreich, während die weicheren Umhüllungen frei sind.

Ich möchte hier noch hinzufügen, daß die von mir untersuchten Najaden keineswegs etwa von besonders eisenreicher Fundstätte herrühren, sondern aus der Spree, dem Schlagsensee, dem Riemersee bei Berlin und ähnlichen Orten.

Schon v. Bibra hatte nachgewiesen, daß die ziegelrote bis mattgelbe Färbung des Schmelzüberganges an den Ragezähnen vieler Nager (z. B. beim Viber, Eichhörnchen, der Ratte etc.) von einem ziemlich bedeutenden Eisengehalte herrühre, der den kalksalzen beigemengt ist; dasselbe ist an den schwarzbraunen Spitzen der Vorderzähne von Soriciden der Fall. Gerade diese vom Eisen bezogenen Absonderungsstellen dürften der Ansicht Raum geben, daß dem Eisen im tierischen Organismus mit Vorliebe die Rolle eines festigenden oder schützenden Mediums zufalle. Um so mehr hier, wenn man erwägt, daß diese Art Zähne einer beständigen und verhältnismäßig schnell sich vollziehenden Abnutzung und Wiederausbildung ausgesetzt sind.

Ich bin aber imstande, auf Grund breiter und eingehender Untersuchungen das Gesetz vom Eisen in den Zähnen bedeutend zu erweitern und zwar folgendergestalt: Die Zähne aller Fische (und zwar sämtliche der hier so verschiedenartigen Zahnforten, so auch die Schlund-, Zungen- und Bürstenzähne), sowie auch die aller Amphibien (Rana, Salamandra, Triton, Proteus) haben in den Ueberzügen ihrer Kronen oder Spitzen eine meist starke Eisenresorption aufzuweisen. In dieses hochinteressante und für unsere Gesamtbetrachtung wichtige Gesetz sind Süßwasser und Meer bewohnende Fische gleichmäßig eingeschlossen; Aal, Barsch, Wels, Hecht, Lachs und Bitterling so gut wie Dorsch, Schellfisch oder Seefkorpion zeigen durchgehends diese Erscheinung. Besagte auffällige Eisenkonzentration ist keineswegs eine rein mechanisch oberflächliche, in dem Sinne etwa, daß die hier regelmäßig vorhandenen Eisenmengen sich erst dem vollentwickelten Zahne aus der äußeren Umgebung anlagern, sondern dieselben finden sich schon in den Papillen, also den erst in der Ent-

*) Schinarda, Zoologie II, S. 243.

**) Leydig, Histologie S. 385.

*) M. a. D. S. 37.

wicklung begriffenen und teilweise noch von Epithelien bedeckten Zahnkeimen*), hier meist in noch konzentrierterer Anhäufung, um von da aus dann in die äußere Schichtlage der fertigen Kronen, gleichsam als schützender Mantel, überzugehen.

Bei allen dieser Gesetzmäßigkeit unterworfenen Vertebraten sind offenbar die Einflüsse des Wasser-aufenthaltes beteiligt, entsprechend dem schon von mir gegebenen allgemeinen Hinweise, daß Wasserbewohner vorzugsweise zu typischen und starken Eisenresorptionen neigen; denn auch die landbewohnenden Amphibien leben im Larvenzustande ja sämtlich im Wasser und bringen die Zahnresorption schon aus diesem Stadium in das der vollkommenen Entwicklung mit. Da ein wirkliches Schmelzorgan den Zähnen der Fische und Amphibien fehlt**), so kann man die Eishülle eventuell als einen im Wasser geeigneteren Ersatz für jenes auffassen. Gerade hier aber bei Zahngebilden, welche beständig der Berührung mit dem Wasser und seinen mikroskopischen Bewohnern ausgesetzt sind, liegt es nahe, an eine Art Schutzhülle gegen septische oder infektiöse Einflüsse zu denken, wenn man nicht gleichzeitig eine direkte mineralische Festigung oder mechanische Bindung der Kalksalze durch das Eisen annehmen will.

Faßt man nun alle diese Fälle einer mehr äußerlichen Eisenaufspeicherung an den verschiedensten Tierkörpern — und die Reihe ließe sich noch wesentlich vergrößern — zusammen, so wird man sich der Anschauung nicht verschließen können, daß das Element hier eine bestimmte, dem Organismus zu gute kommende Funktion zu übernehmen habe; daß es sich hier um das specielle Prinzip einer größeren Härtung, Dichtung, Bindung oder Sicherung handle, dafür scheinen gerade die zuletzt beschriebenen Thatsachen mit einer gewissen Unabweislichkeit zu sprechen.

Daß die Eiseneinlagerung also ein die Rutikulargebilde charakterisierendes Moment ist, würde von diesem Gesichtspunkte aus sehr wohl verständlich erscheinen. In vielen dieser Fälle aber sind derartige, meist sehr auffällige äußerliche Eisenaccumulationen, wie wir gesehen haben, offenbar das Resultat sekretorischer Thätigkeit (wie bei Astacus, den Gastropoden oder den Lamellibranchiaten). Die Sekretion des Eisens, wie sie besonders durch die peripherischen Dedengewebe, also die Hautlagen resp. deren Drüsen-systeme, stattfindet, wird oft zunächst als Abfuhr überschüssiger, d. h. im inneren Organismus unverwert-

barer Mengen aufzufassen sein*), welche aber dafür häufig noch eine äußerliche, dem Körper irgendwie zu statten kommende Verwendung finden. In anderen Fällen mag, wie auch schon angedeutet, die Aufnahme der Hauptteilmengen durch das betreffende Sekret erst außerhalb des Körpers aus dem Wasser oder dessen Beimengungen erfolgen. (Skelettbildende Protozoen, Bryozoen, vielleicht auch Astacus.**)

Hält man neben diese Erscheinungen jene auch so sehr verbreitete und durchgreifende von der Eisenresorption in den verschiedensten Bindegewebsformen und deren Derivaten (Knorpel, Knochengewebe etc.), wo eine gewisse stereotype und persistente Gegenwart des Eisens an innere Festigung oder Sicherung irgend welcher Art ebenfalls denken läßt, so bekommt man einerseits ein histologisches Gesamtbild von der allgemeinen Verbreitung dieses Stoffes im Tierkörper, andererseits eine wenigstens ungefähre Vorstellung von der kausalen Bedeutung der Sache. Diese Thatsachen sind denn doch zu allgemein und in großen Tiergruppen und ganzen Typen zu weit verbreitet, als daß man hier von nur gelegentlichem oder Zufälligen sprechen könnte. Daß dabei noch vieles zu klären, durch weitere zahlreiche Experimente zu erhärten übrig bleibt, ist selbstverständlich.

Man wird, um ein klares Bild vom wirklichen Verbleibe und der eigentlichen Verwertung unseres Elementes im Körper zu gewinnen, sehr genau die verschiedenen Stadien der Eisenresorption hinsichtlich ihrer physiologischen Funktion resp. der verschiedenen Organe und Gewebe, in denen sich die Resorption gerade findet, zu unterscheiden haben. Besonders werden mehr zufällige oder ausnahmsweise Erscheinungen derart von den typischen und wesentlichen, vorübergehende und labile von den wirklich konstanten und ausdauernden streng zu sichten sein. Man wird wohl zu fordern haben die Wege der Eisenresorption durch den Körper von dem eigentlichen Sitze derselben. Dünnschnitte, nach möglichst verschiedenen Abschnitten durch ganze Organismen oder ganze zusammenhängende Organgruppen gelegt und an recht zahlreichen, verschiedenen Fundstätten entstammenden Exemplaren ausgeführt, geben am ehesten und sichersten Aufschluß über diese Verhältnisse. Das histochemisch-mikroskopische Experiment ist so vielleicht geeignet, auch das wichtige physiologische Problem von der Bedeutung des Eisens im animalischen Körper zu lösen.

Man wird im allgemeinen drei physiologische Basen, resp. Status der Eisenresorption festhalten müssen, die, wie es scheint, in ganz bestimmten Organ-

*) Diese Thatsache habe ich schon in meiner vorangegangenen Arbeit an Salamandra und Proteus nachgewiesen und näher beschrieben. Vergl. a. a. O. S. 41, 42 und Taf. III. Fig. 10.

**) Vergl. Leydig, Histologie S. 302. Nach neueren Untersuchungen erlangt die Knochensubstanz mancher Fische, zähne oberflächlich eine schmelzartige Dichtigkeit. Vergl. Heinde. Die Zähne niederer Wirbeltiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIII. 1873.

*) Dafür sprechen auch meine Beobachtungen über den häufigen Eisengehalt der Hautdrüsen bei manchen Wurmern (Sirudineen z. B.), sowie die frappant starke Eisenausscheidung aus den Hautdrüsen eines Proteus, den ich kürzlich unteruchte und dessen ganze Oberhautschicht dadurch mit einer förmlichen Eisendecke umhüllt war.

**) Wie auch Einseitkörper aus selbst sehr schwach eisenhaltigen Lösungen das Eisen sehr schnell chemisch aufnehmen und binden.

und Gewebegruppen, ihrer Funktion entsprechend, zum Ausdruck kommen und gleichzeitig die Hauptstadien im Kreislaufe des allgemeinen Stoffwechsels repräsentieren.

Erstlich, die ursprüngliche Resorption im engeren Sinne, d. h. die erste Aufnahme des Eisens in den Körper nebst den sich daran schließenden unmittelbaren Assimilationsprozessen. Die Spuren dieser sind es wohl wesentlich, die sich in den inneren Lagen des Traktus, eventuell auch in den hepatischen Zellen finden. Es wird nicht Wunder nehmen, wenn sich diese Art Resorptionen nicht immer und überall mit gleicher Regelmäßigkeit antreffen lassen, ihnen vielmehr ein ambulanter Charakter zukommt, je nach dem augenblicklichen Zustande der Eisenaufnahme oder des Eisenverbrauches.

Zweitens die Accumulation, die eigentliche Eisenablagerung in mehr bleibender, persistenter Form und dementsprechend auch vorherrschend in histogene Schichten festerer Struktur, wie besonders die Bindegewebe, auch in das der Leber, als hervortragenden Speicherorganes für Eisen (und das der Milz), sowie des Darmes. Ebendahin würden aber auch die stereotypen Aufspeicherungen in den Blutkörpern oder überhaupt dem Blute und in den Genitalprodukten, speciell den Eiern, vieler Tiere zu ziehen sein.

Drittens die Sekretion, die Ausscheidung überschüssigen Eisens, wie sie besonders durch das Hautsystem zu erfolgen scheint und häufig jene Ein- und Auflagerungen an Oberhautdecken und äußerlichen Kutikulaerbilden bedingt.

Dabei ist freilich noch eine direkte innere Eisensekretion der secernierenden Leberzellen hinzuzufügen, wie eine solche bei Vertebraten wenigstens (Fischen, Salamandrinen) nach einigen meiner Beobachtungen wohl statthaben kann*). Resorption im engeren Sinne und Sekretion berühren sich also in diesem für die gesamte Eisenverarbeitung so wichtigen Centralorgane.

Der entgegengesetzte Fall, d. h. eine direkte Eisenaufnahme, also Resorption im engeren Sinne, durch die äußeren Hautdecken hindurch, hat sich bei keinem einzigen meiner bisherigen zahlreichen Versuche mit Sicherheit ergeben. Eine solche wäre denkbar bei gewissen niedrigeren und niedrigsten Organismen, bei denen aus Mangel selbständiger Atmungsorgane eine äußerliche Respiration der gesamten Körperhaut vorliegt, wie etwa bei Cyclopen**),

*) Ebenso vielleicht auch hin und wieder in gewissen Abschnitten des Traktus, da nicht nur in der Galle, sondern gelegentlich auch im Magensaft und Chylus Eisen nachgewiesen worden ist. — Vergl. A. a. D. S. 47.

**) Auf die Möglichkeit einer Beeinflussung in diesem Sinne bei den Kopepoden habe ich schon hingewiesen. Vergl. A. a. D. S. 22. Eine neuerdings von mir gemachte Entdeckung an Hydran scheint allerdings auch dafür zu sprechen. — Auch Winogradsky bringt die Eisenablagerungen der Eisenbakterien mit eigentümlichen Respirationsprozessen in Zusammenhang. Vergl. Botanische Zeitung, Jahrgang 1888 Nr. 17.

manchen Würmern, Hydran, Protozoen. Bei allen anderen und besonders höher organisierten Tierkörpern aber scheint diese Möglichkeit völlig ausgeschlossen zu sein. Es wird hierdurch übrigens die auch von ärztlich-balneologischer Seite aufgeworfene und vielfach ventilirte Frage berührt, ob nämlich bei Gebrauch von Eisenbädern die menschlichen Hautschichten für das Eisen durchgängig seien. Nach vorliegenden zoologischen Analogien zu schließen, wäre diese Frage zu verneinen. Selbst Fische, von mir lange Zeit hindurch in sehr eisenreichem Wasser gehalten, ließen keine nachweisbaren Spuren einer durch die Haut erfolgten Resorption, dagegen um so kräftigere einer innerlichen erkennen*).

Zu jenem Grundgesetze, die Verteilung der Eisenresorption betreffend, will ich noch hinzufügen, daß gewisse Resultate neuerer entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen über das Eisen im Schneckenmilch, mit denen ich augenblicklich noch beschäftigt bin, auch ihrerseits, nach ontogenetischer Richtung hin, jenes Gesetz zu bestätigen scheinen. Das wunderbare und völlig gesetzmäßige Vorhandensein von recht erheblichen Eisennengen gerade in den Schneckenmilch sichert dem Prinzip der Eisenresorption auch für die entwicklungsgeschichtliche Histologie ohne Zweifel eine gewisse Bedeutung. An dieser Stelle will ich vorläufig nur darüber bemerken, daß auch hier ein ganz bestimmter embryonaler Verlauf der Resorption zu verfolgen ist, daß diese auch hier schon an bestimmte Elemente und Schichtenanlagen gebunden erscheint, von da aus bis zur völligen Entfaltung des Organismus sich theils reduzierend, theils auf gewisse charakteristische Organe konzentrierend.

Aus alledem wird jedenfalls hervorgehen, daß Verbreitung und Bedeutung des Eisens im Tierkörper eine weit allgemeinere und eingreifendere ist, als man bisher annahm und wußte. Die landläufige Ansicht, daß das Eisen nur zum Zwecke der Blutbildung in den animalischen Körper aufgenommen werde, daß seine Bestimmung mit der Konstitution dieses wichtigen Substrates erfüllt und abgeschlossen sei, muß danach als mindestens sehr einseitig angesehen werden. Daß es sich in den durch alle Körpertheile circulierenden und alle ernährenden Säften ganz allgemein und oft in auffälliger Menge findet, ist zunächst ganz natürlich, ja unbedingt notwendig. Andererseits sind sehr typische Eisenresorptionen auch bei Organismen tieferer Stufe nachgewiesen worden, wo von wirklichem Blute noch gar nicht die Rede ist (Turbellarien, Cölenteraten, Spongillen, Protozoen). Wir werden das Blut nicht als den Endzweck der Eisenaufnahme, sondern mehr als das Mittel zum Zwecke bei den meisten Tieren zu betrachten haben.

Wenn man, trotz der großen Regelmäßigkeit und Häufigkeit dieser Resorptionsercheinungen, besonders in gewissen Tiertypen oder -gruppen auch immer

*) A. a. D. S. 40.

wieder Exemplare, Arten oder ganze Sippen antrifft, wo jene fehlen oder nur in kaum bemerkenswerten Spuren vorhanden sind (wie z. B. bei den meisten Insekten), so kann dies die Gültigkeit des Gesetzes im großen Ganzen nicht umstoßen, auch im Grunde weiter nicht wunder nehmen. Abgesehen davon, daß manche dieser Resorptionsprozesse eben nur gelegentliche, periodische oder temporäre sind, ist es ganz wohl denkbar, daß gewisse Gruppen, gewisse Arten oder sogar gewisse Individuen derselben Art geringere Fähigkeit, Neigung oder physiologisches Bedürfnis, das Eisen in charakteristischer Weise zu verarbeiten, besitzen als andere. Man kann an der Hand aller dieser Faktoren auch wohl zu der Vermutung kommen, daß Individuen oder Arten, welche in den dauernden Besitz typischer Eisenresorptionen gelangt sind, sich vor anderen solcher ermangelnden nach irgend einer Richtung hin im Vorteile befinden und sich, so wie ihre Brut (da z. B., wo die Eier durch Eisenmembranen geschützt sind) gegen gewisse schädliche, oder gestörende Einflüsse, wie sie der Kampf ums Dasein mit sich bringt, besser zu sichern wissen als jene. Damit wäre also auch ein bestimmtes physiologisches Prinzip der Selektion und in weiterer Konsequenz ein Moment der Abänderung gegeben*). Eine solche Beeinflussung sogar der feineren

Gewebeelemente, wie Plasma und Nucleus, durch einen bestimmten Stoff, wie sie im Verlaufe dieser Arbeiten nachgewiesen worden ist, läßt in der That auch an eine allmähliche Modifizierung der histogenen Körperbestandteile und damit schließlich des Gesamtkörpers in chemischer oder biologischer Beziehung denken.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, daß auch die wichtige und vorläufig noch recht dunkle Chlorophyllfrage, die Beziehung des Eisens zu jenem organischen Stoffe betreffend, durch diese histologischen Untersuchungen gestreift wird und vielleicht von dieser, der zoologischen Seite aus, Klärungen erwarten darf. Daß eine solche Beziehung besteht, dafür sprechen gewisse chemisch-botanische Experimente. Daß andererseits das Eisen ein integrierend chemischer Bestandteil des Blattgrüns sein solle, wird von den meisten auf Grund analytischer Ergebnisse bestritten. Von mir angestellte Beobachtungen, über die ich schon in meiner früheren Arbeit kurz berichtete*), haben nun ergeben, daß jene in Infusorien parasitierenden chlorophyllhaltigen Algen (Symbionten) unter gewissen Bedingungen durch eisenhaltige oder teilweise eisenhaltige ersetzt werden können. Noch bedeutendere Erscheinungen ähnlicher Art boten mir abgeänderte Exemplare von *Hydra viridis* L. dar, bei denen für verloren gegangenes symbiotisches Chlorophyll Eisen, wie es scheint, als Sauerstoff übertragendes Element eintritt.

Daß dem Eisen im Tierkörper überhaupt diese physiologisch-chemische Bedeutung, die des Sauerstoff-übertragers und -vermittlers — eventuell neben jener vorhin erörterten histomechanischen — zukomme, dafür sprechen nicht nur diese an niedrigeren Organismen direkt beobachteten Thatfachen, sondern es würden mit dieser Vorstellung auch alle jene Erscheinungen, welche das Eisen im Blute, den Lymphkörpern, den Bindegeweben bietet, ganz gut zusammenstimmen. Sollten sich die letztgenannten, an Protozoen und Cölenteraten gesammelten Erfahrungen in noch weiterem, überzeugenderem Umfange bestätigen, so würde sich daraus auch eine gewisse indirekte Beziehung des Eisens zum Chlorophyll im allgemeinen ergeben.

*) A. a. D. S. 9.

*) Daß Eisenablagerung sogar ein Moment sexueller Selektion ausmachen kann, dafür sprechen die neueren Beobachtungen von Girtanner über die rothfarbenen Ebern an der Unterseite des Lämmergeiers, welche danach das Prachtkleid des Vogels charakterisieren und deren eisenhaltige Farbe keineswegs durch äußerliche Umstände (etwa durch Baden in eisenhaltigem Wasser, wie man vielfach meinte) an das Gefieder gebracht wird, vielmehr einen integrierenden, von der Nahrung abhängigen Bestandteil ausmacht, ähnlich wie das Kupfer in den bekannten roten Flügel Federn des Turaco oder den grünen des Pifangfressers. An Gypaëtos-Febern derart, welche mir Professor Krutenberg übersandt hatte, konnte ich nur undeutliche Spuren einer aus dem Innern stammenden Eisenresorption nachweisen. — Vergl. Krutenberg: Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und der Farben. (Vergl. physiolog. Vorträge Bd. 1, Heft 3. Heidelberg 1884. S. 97 und 175. Anm. 30 und 31.)

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Chemie.

Don

Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Desmotropie. Einfluß des Lichtes auf chemische Reaktionen. Neue Synthesen mittels Aluminiumchlorid. Schwefelsäure als Ueberträger von Atomgruppen. Oxydation ungesättigter Verbindungen. Synthese der Harnsäure. Syringin. Wirkame Bestandteile der Betelnuß. Mikroskopisch-chemische Analyse.

Desmotropie. Die Erscheinungen der Isomerie auf dem Gebiete der Kohlenstoffverbindungen zeigen im großen Ganzen eine bewunderungswürdige Uebereinstimmung mit der herrschenden Strukturtheorie. Es sind jedoch auch Fälle bekannt geworden, in denen die Thatfachen nicht im Einklang mit der Theorie stehen. Diese Abweichungen von der Regel gesen nach zwei Richtungen. Einmal sind mehr isomere Verbindungen darstellbar, als die Theorie erwarten läßt, das andere Mal gestattet die Theorie Isomeren vor- auszusetzen, welche in Wirklichkeit nicht existieren. Die

klang mit der Theorie stehen. Diese Abweichungen von der Regel gesen nach zwei Richtungen. Einmal sind mehr isomere Verbindungen darstellbar, als die Theorie erwarten läßt, das andere Mal gestattet die Theorie Isomeren vor- auszusetzen, welche in Wirklichkeit nicht existieren. Die

Fälle ersterer Art haben Wislicenus u. a. zur Annahme der „geometrischen Isomerie“ geführt. Nach dieser Anschauung kann die Verschiedenheit zweier chemischer Verbindungen, wenn bei gleicher Zahl und Art der das Molekül zusammensetzenden Atome auch die Reihenfolge gleich ist, mit welcher sie untereinander verbunden sind, nur durch die verschiedene räumliche Lagerung dieser Atome erklärt werden. Die ältere van't Hoff'sche Hypothese von der tetraedrischen Anordnung der vier Valenzen am Kohlenstoffatom gab für diese Erweiterung der Strukturtheorie die Grundlage und durch zahlreiche Arbeiten weiter ausgebildet, hat die Lehre von der geometrischen Isomerie die Erklärung für eine Reihe von Isomeriefällen geliefert, welche mit der reinen Strukturtheorie im Widerspruch zu stehen schienen.

Wir kennen nun aber auch eine Anzahl von Fällen, in denen Identität statt erwarteter Isomerie statthat. Einzelne chemische Verbindungen zeigen gewissermaßen eine Doppelnatur, indem ihr verschiedenartiges Verhalten bei sonst als typisch geltenden Reaktionen verschiedenartige Schlüsse auf ihre Konstitution gestattet. Die auf Grund eines solchen Verhaltens aufzustellenden verschiedenen Konstitutionsformeln unterscheiden sich durch die verschiedene Verteilung von Wasserstoffatomen im Molekül. Die Erscheinung, mit der wir es hier zu thun haben, wird als Tautomerie oder Desmotropie bezeichnet. Laar (Ber. 18. 648; 19. 730) sieht als Ursache der Tautomerie einen beständigen Platzwechsel der leicht beweglichen Wasserstoffatome an, so daß die den ableitbaren Konstitutionsformeln entsprechenden Verteilungen der Wasserstoffatome nur als Phasen einer intramolekularen Bewegung zu betrachten sind. Baeyer, Sant'sch u. a. vertreten die Ansicht, daß die bezeichnete Erscheinung durch die Existenz von labilen Atomgruppierungen neben den stabilen, d. i. normalen Gleichgewichtslagen zu erklären sei, daß also der Körper in zwei verschiedenen „desmotropen“ Zuständen wirklich zu existieren vermag. Man sieht, daß diese Anschauungsweise dem Begriff der Isomerie sehr nahe kommt; allein das charakteristische Kennzeichen der Desmotropie ist, daß unter bestimmten physikalischen Bedingungen nur ein einziger der desmotropen Zustände (wenigstens für den festen Aggregatzustand) stabil erscheint. Von weitaus der Mehrzahl der tautomerer Körper ist nur die unter gewöhnlichen Verhältnissen beständige Erscheinungsform bekannt. Sant'sch hat uns indessen auch mit Verbindungen bekannt gemacht, welche verschiedene Erscheinungsformen besitzen, die durch Veränderung der äußeren Bedingungen ineinander übergehen. Die eine Form ist z. B. nur bei gewöhnlicher Temperatur beständig, der erwähnte Uebergang findet bei bloßem Temperaturnwechsel, ja sogar bei unter besonderen Vorsichtsmaßregeln erfolgter Abkühlung durch bloßes Berühren statt. Da, wie oben erwähnt, die Formeln tautomerer Körper sich nur durch die verschiedene Verteilung von Wasserstoffatomen unterscheiden, so kann man die Desmotropie als einen speziellen Fall der Isomerie, als eine Wasserstoffisomerie betrachten. Ein tautomerer Körper zeigt demgemäß in denjenigen Derivaten keine Desmotropie mehr, in welchen die betreffenden Wasserstoffatome entfernt oder durch stabile Gruppen ersetzt sind. (Ber. 21. 1754.)

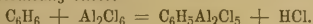
Einfluß des Lichtes auf chemische Reak-

tionen. Eine ätherische Lösung von Benzil $C_6H_5 \cdot CO \cdot CO \cdot C_6H_5$ bleibt im Dunkeln oder im zerstreuten Tageslicht völlig unverändert, im direkten Sonnenlicht beginnt nach etwa 4 Stunden freiwillig die Ausscheidung eines neuen Körpers, welcher die Zusammensetzung $C_{12}H_{12}O_6$ besitzt und eine Doppelverbindung des um zwei Wasserstoffatome reicheren Benzoin's $C_6H_5 \cdot CH(OH) \cdot CO \cdot C_6H_5$ mit zwei Molekülen Benzil darstellt. Es findet also eine partielle Reduktion des Benzils und zwar auf Kosten des Äthers statt, in welchem es gelöst ist. Der hierdurch gebildete Aldehyd kann leicht in der Flüssigkeit nachgewiesen werden. Phenanthrenchinon $C_{14}H_8O_2$ wird unter den angegebenen Bedingungen ebenfalls in kurzer Zeit reduziert und geht vollständig in Phenanthrenhydrochinon $C_{14}H_{10}(OH)_2$ über. (Klinger Ber. 19. 1862.) Auch das gewöhnliche Chinon $C_6H_4O_2$ liefert, in alkoholischer Lösung dem Sonnenlicht ausgesetzt, seine Reduktionsprodukte Chinhydrin $C_{12}H_8O_2(OH)_2$ und Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$; bei sehr langer Einwirkung des Lichtes auf eine alkoholische Nitrobenzollösung konnte sogar Anilin nachgewiesen werden. (Cianicain und Silber, Ber. 19. 2899.) Klinger zeigt ferner (Ann. 249. 137), daß das Licht nicht nur Reduktionen, sondern auch Substitution veranlassen kann. Phenanthrenchinon und Acetaldehyd liefern schon bei kurzer Einwirkung des Lichtes Monoacetylphenanthrenhydrochinon $C_{14}H_8O_2 + CH_3CHO = C_{14}H_8(O)(OC_2H_5)_2$. Aus Phenanthrenchinon und Benzaldehyd entsteht in gleicher Weise Monobenzoylphenanthrenhydrochinon. Bei diesen beiden Reaktionen wird also das Chinon auf Kosten des Aldehyds reduziert, der Aldehyd selbst geht in den Säurerest über, welcher mit dem durch die Reduktion entstandenen Phenol zu einem Säurereste zusammentritt. Bemerkenswert ist folgendes: Während die Pflanzen am lebhaftesten assimilieren, wenn sie durch Licht, welches der weniger brechbaren Hälfte des Spektrums angehört, beleuchtet werden, gehen die erwähnten Synthesen im blauen Licht (Eupranmontiumlösung) 30–40mal lebhafter als im gelben (Bichromatlösung) vor sich.

Schramm studierte den Einfluß des Lichtes bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Kohlenwasserstoffe. Es ist bekannt, daß die Halogene in der Kälte in den Kern, in der Hitze in die Seitenkette substituierend eintreten. In der nämlichen Richtung wirken nun Dunkelheit und direktes Sonnenlicht. Im Dunkeln erfolgt Ersatz der Wasserstoffatome des Kerns, im direkten Sonnenlicht dagegen, auch wenn für genigende Abkühlung gesorgt ist, in der Seitenkette. Was die Substitution in der Seitenkette anbetrifft, so zeigen sich jedoch auch Unterschiede in der Wirkung des Lichtes und der erhöhten Temperatur insofern, als die Halogenatome an verschiedenen Stellen eintreten können. Aus Methylbenzol und Brom wird an Licht das Dibrommethylbenzol von der Zusammensetzung $C_6H_5 \cdot CBr_2 \cdot CH_3$, bei Siedetemperatur dagegen $C_6H_5 \cdot CHBr \cdot CH_2Br$ gebildet. (Monatsh. f. Chemie 9. 842.)

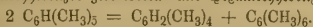
Neue Synthesen mittels Aluminiumchlorid. Zu den Reaktionen, deren Mechanismus trotz vielfacher Bemühungen noch nicht völlig aufgeklärt werden konnte, gehören die namentlich von Friedel und Crafts bewirkten Synthesen mittels Aluminiumchlorid. Werden aromatische Kohlenwasserstoffe mit Halogenalkylen erwärmt, so erfolgt keine Reaktion; wird jedoch dem Gemenge eine geringe

Menge Aluminiumchlorid zugefugt, so treten die Methylreste in das Benzolmolekül ein. So entsteht aus Benzol und Methylchlorid Tetramethylbenzol, aus Toluol und Methylchlorid sämtliche Homologen vom Dimethylbenzol bis zum Hexamethylbenzol. Auch Säureradiale sind unter Zuhilfenahme von Aluminiumchlorid in das Benzolmolekül eingeführt worden, wobei Ketone gebildet werden. Noch merkwürdiger ist die Wirkungsweise des Aluminiumchlorids bei einigen Reaktionen, welche neuerdings ebenfalls von Friedel und Crafts (Ann. Chem. Phys. 14. 433) entdeckt worden sind. Hiernach wirken selbst Sauerstoff, Schwefel und Kohlen säure auf Benzolkohlenwasserstoffe ein, wenn Aluminiumchlorid zugegen ist. Trodeners Sauerstoff wird von einem Gemenge von Benzol und Aluminiumchlorid schon in der Kälte absorbiert; behandelt man dann die Mischung mit Wasser, so erhält man aus der Lösung direkt reines Phenol: $C_6H_6 + O = C_6H_5(OH)$. Außerdem entstehen bläue rotgefärbte Verbindungen, welche Umwandlungsprodukte des Phenols darstellen. Toluol liefert unter denselben Bedingungen Krezol: $C_7H_8 + O = C_7H_7(OH)$. Erwämt man Benzol mit Schwefel und Aluminiumchlorid, auf 75–80°, so werden Phenylmercaptan C_6H_5SH , Phenylsulfid $(C_6H_5)_2S$ und Phenyldisulfid $(C_6H_5)_2S_2$ gebildet. Benzol und Kohlen säure vereinigen sich unter Mitwirkung von Aluminiumchlorid bei etwa 80° zu Benzoesäure: $C_6H_6 + CO_2 = C_6H_5.CO_2H$. So einfach diese Reaktionen erscheinen, so ist doch die Wirkungsweise des Aluminiumchlorids noch keineswegs völlig erkannt. Man vermutet, daß sich bei allen diesen Reaktionen zunächst eine besonders reaktionsfähige metallorganische Zwischenverbindung bildet:



Indessen sind alle Versuche, dieselbe zu isolieren, bisher fehlgeschlagen.

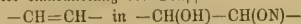
Hefnische Verhältnisse wie bei den Reaktionen mittels Aluminiumchlorid mögen in den Fällen obwalten, wo Schwefelsäure die Rolle eines Ueberträgers spielt. (Vgl. Neumann, Schwefelsäure als Jodüberträger, diese Zeitschr. 1888 S. 438.) Hierfür hat Jacobsen neue Beiträge geliefert (Ber. 20. 896; 21. 2814). Tetramethylbenzol und Pentamethylbenzol werden durch konzentrierte Schwefelsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur in die nächst niedriger und die nächst höher methylierten Benzole übergeführt. Tetramethylbenzol liefert also Trimethylbenzol und Pentamethylbenzol: $2 C_6H_2(CH_3)_4 = C_6H_3(CH_3)_3 + C_6H(CH_3)_5$. Pentamethylbenzol gibt Tetra- und Hexamethylbenzol:



Die Schwefelsäure übt also hier eine differenzierende Wirkung aus, indem aus einem Molekül der betreffenden Verbindung eine Methylgruppe gegen Wasserstoff aus einem zweiten Molekül derselben Verbindung ausgetauscht wird. Pentaäthylbenzol wird in ganz analoger Weise in Tetra- und Hexäthylbenzol umgewandelt, so daß die Länge der Seitenketten kein Hindernis für die Reaktion zu bieten scheint.

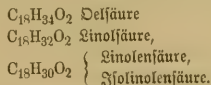
Oxydation ungesättigter Verbindungen. Unter ungesättigten organischen Verbindungen versteht man, wie bekannt, solche, die sich von Kohlenwasserstoffen ableiten, welche weniger Wasserstoff enthalten, als der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} entspricht. Nach den Lehren

der Strukturtheorie sind in den ungesättigten Verbindungen zwei benachbarte Kohlenstoffatome nicht wie in den gesättigten durch eine Affinität, sondern durch zwei oder drei Affinitäten verbunden. Die ungesättigten Verbindungen enthalten daher die Gruppe $-CH=CH-$ oder $-C\equiv C-$. Durch Addition von Wasserstoff oder Halogenen gehen die ungesättigten Verbindungen unter Auflösung der mehrfachen Bindungen in gesättigte Verbindungen über. Unter dem Einfluß von Oxydationsmitteln hat man meist eine Spaltung der ungesättigten Verbindungen an der Stelle der mehrfachen Bindung beobachtet. Jeder der losgelösten Teile wird dann für sich oxydiert und geht in das unter den gegebenen Verhältnissen beständigeste Oxydationsprodukt über. Eine Reihe neuerer Arbeiten hat nun gezeigt, daß dieser Vorgang, welcher vor längerer Zeit von Kekulé als Regel aufgestellt worden ist, nur bei energischer Oxydation stattfindet, daß bei vorsichtiger Oxydation die Kohlenstoffkette erhalten bleibt. Die erste Wirkung der Sauerstoffzufuhr ist die, daß an die doppelt gebundenen Kohlenstoffatome Hydroxylgruppen angelagert werden. Es entstehen also unter Umanbindung der Gruppe

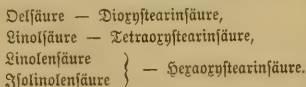


gesättigte Verbindungen. Dieser Nachweis wurde für die ungesättigten Kohlenwasserstoffe und Alkohole der Fettreihe von G. Wagner, für die ungesättigten Fettsäuren von Saytzeff und von Hazura und für die der aromatischen Reihe von Zittig geführt. Die erwähnte Reaktion scheint mithin eine ganz allgemeine zu sein und bietet daher ein Mittel, um zu entscheiden, welche Kohlenstoffatome nach unserer heutigen Anschauungsweise durch doppelte Bindung verknüpft sind.

Hazura machte besonders die noch wenig studierten ungesättigten Fettsäuren, welche in Form ihrer Glycerinäther die trocknenden Oele bilden, zum Gegenstand seiner Untersuchung. Die trocknenden Oele, wie Leinöl, Hanföl, Rüböl u. s. w., bestehen aus den Glycerinäthern der Säuren:



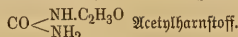
Dieselben gehen sämtlich bei der Oxydation in gesättigte Oxyfettsäuren über, indem sie so viel Hydroxylgruppen addieren, als sie freie Valenzen enthalten. Da die normale Säure der achtzehnten Reihe Stearinsäure ist, so werden Oxystearinsäuren erhalten. Es liefern also:



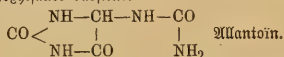
Die Oxydation der ungesättigten Säuren bewirkt auch der Sauerstoff der Luft. Hierauf und auf der dadurch veranlaßten Ausscheidung fester Oxydationsprodukte beruht, wie bekannt, das Trocknen der Oele. Von den eingeleiteten Untersuchungen, welche Hazura auch über diesen Punkt anstellte, erwähnen wir nur folgendes: Die Hauptbestandteile der rohen Säuren des Leinöls sind Linölsäure und Oelsäure; Zinölsäure und Jsoinölsäure sind in geringerer Menge vorhanden. Von diesen beteiligen sich am Trocknen nur Linöl-, Zinölen- und Jsoinölsäure,

Dessäure liefert kein festes Oxydationsprodukt. Die rohen Säuregemische, wie sie aus den natürlichen Oelen durch Verseifen erhalten werden, trocknen um so schneller, je mehr Linolsäure sie enthalten. Zwischen der Oxydation der trocknenden Säuren und ihrer Salze besteht kein Unterschied. Werden dünne Lagen der trocknenden Dessäuren jahrelang der Luft ausgesetzt, so findet nach beendeter Oxydation eine Art Anhydridbildung statt, wobei harzige ätherunlösliche Produkte entstehen. Beim Trocknen der Oele selbst beginnt die Oxydation bei dem Glycerin und geht dann auf die Säuren über. (Monatshefte für Chemie. 9. 459.)

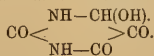
Synthese der Harnsäure. Seit Wöhler's Entdeckung der künstlichen Bildung des Harnstoffes hat es nicht an Versuchen gefehlt, auch die Synthese der Harnsäure zu verwirklichen. Diese physiologisch so wichtige Substanz gehört zu den bestuntersuchten organischen Verbindungen, über ihre Konstitution herrschte seit den Arbeiten von E. Fischer kein Zweifel mehr und doch ist ihr synthetischer Aufbau erst ganz neuerdings gelungen. Kleine Mengen von Harnsäure sind schon vor einigen Jahren von Horbaczewski (Monatshefte für Chemie 8. 201) durch Erhitzen von Harnstoff mit Trichlormilchsäure künstlich dargestellt worden; eine glatte Synthese verdanken wir jedoch erst Behrend und Roosen (Ann. 251. 235). Die Harnsäure ist als ein Säurederivat des Harnstoffes aufzufassen, wie deren bereits eine ganze Anzahl bekannt sind. Diese Verbindungen sind den Säureamiden analog konstituiert, indem ebenso wie in diesen Wasserstoffatome des Ammoniums, so in jenen Wasserstoffatome des Harnstoffes durch Säureradikale vertreten sind, z. B. $\text{NH}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_3\text{O}$ Acetamid



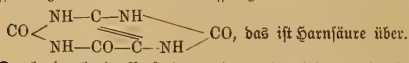
Auch zweiwertige Säuren können in das Harnstoffmolekül eintreten und diese vermögen wiederum zwei Harnstoffmoleküle zu sogenannten Diureiden zu vereinigen. Zu den Diureiden gehört beispielsweise das in der Allantoisflüssigkeit der Röhre enthaltene Allantoin, welches das Diureid der Glyoxylsäure darstellt:



Die Harnsäure selbst ist nun als das Diureid einer Säure $\text{C}(\text{OH})_2 : \text{C}(\text{OH}) \cdot \text{COOH}$ (Trioxycarbonsäure) aufzufassen. Von Harnstoff und Acetessigsäure ausgehend, gelang es Behrend und Roosen auf einem Umwege, der hier nicht näher verfolgt sein möge, ein Ureid darzustellen, welches aus einem Molekül dieser Säure und einem Molekül Harnstoff besteht:



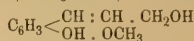
Wird dieses Ureid mit einem Molekül Harnstoff und konzentrierter Schwefelsäure erwärmt, so geht es unter Abspaltung von 2 Molekülen Wasser glatt in:



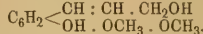
Durch eingehende Versuche wurde nachgewiesen, daß die so erhaltene künstliche Harnsäure mit der natürlichen Säure in allen Punkten identisch ist.

Syringin. Zu der im Pflanzenreiche weit ver-

breiteten Gruppe der Glukoside gehört das Syringin, eine in der Rinde von *Syringa vulgaris* und *Lignstrum vulgare* enthaltene kristallisierte Substanz von der Zusammensetzung $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{O}_9$. Das Syringin ist seiner Konstitution nach ein genaues Abbild des Coniferins $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_8$. Dieses liefert bei der Spaltung Glukose und Coniferylalkohol,



(welch letzterer, wie bekannt, bei der Oxydation in Vanillin übergeht); jenes zerfällt, wie Körner (Gazz. chim. 18. 209) nachgewiesen hat, in Glukose und Methoxyconiferylalkohol



Körner zeigt ferner, daß dieser Methoxyconiferylalkohol bei der Methylierung und darauffolgender Eliminierung der Seitenketten in Trimethylpyrogallol übergeht, also als ein Abkömmling der Pyrogallussäure zu betrachten ist. Es bestätigt sich hier die von W. Will und dem Referenten ausgesprochene Ansicht (Ber. 21. 610), daß die in der Natur vorkommenden kernsubstituierten Trioxycensole entweder Derivate der Pyrogallussäure (Daphnetin, Syringin) oder des Oxyhydrochinons (Mestletin, Aponon) sind. Phloroglucin, das dritte, symmetrische Trioxycensole ist ebenfalls im Pflanzenreiche weit verbreitet, spielt aber stets die Rolle eines Alkohols, bildet also Verbindungen, in welchen Wasserstoffatome der Hydroxylgruppe durch Säurereste ersetzt sind. In seinem natürlichen Vorkommen schließt es sich den Zuckerarten an.

Wirksame Bestandteile der Betelnuß. Mit der Untersuchung der wirksamen Bestandteile der Betelnuß beschäftigten sich Zahns (Ber. 21. 3403) und Marmé (Nachr. der kgl. Ges. der Wissensch. zu Göttingen 1889). Die Betel- oder Arecanüsse sind die Samen der aus den Sundainseln heimischen Arecanpalme (*Areca catechu*). Sie werden bekanntlich von den Malayen mit etwas Kalk und den Blättern des Betelpfeffers gemischt zum Rauchen benutzt. Auch bei uns finden die Arecanüsse bisweilen als Mittel gegen den Bandwurm Verwendung. Welchem ihrer Bestandteile die Arecanüsse eine so ausgedehnte Verwendung als Genußmittel verdanken, war bisher nicht bekannt. Zahns gelang es, in den Samen drei Alkaloide nachzuweisen, von denen allerdings erst zwei in reinem Zustand gewonnen wurden. Das erste, Arecain, $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle und wirkt nicht giftig; in seinen Eigenschaften steht es dem Trioxynellin (Methylnicotinsäurebetain, vgl. diese Zeitschr. 1888 S. 105) nahe und ist vielleicht wie dieses ein betainartiger Körper. Das zweite Alkaloid, Arecolin, $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_2$, ist flüssig, ebenfalls leicht löslich und reagiert alkalisch. Seine Salze wirken giftig. Die Wirkung ähnelt nach Marmé der des Nikotins und Muskarins, nur wirkt es ebenso wie Nikotin schwächer als Muskarin. Hierdurch werden, wie Robert in einer Besprechung der Arbeit von Marmé hervorhebt (Chem. Ztg. 1889 S. 649) die beiden Genußmittel, der Tabak und die Betelnuß, in nahe Beziehung gebracht, welche um so interessanter ist, als auch der das Muskarin enthaltende Fliegenstaub ein beliebtes Genußmittel bildet, indem er von den Bewohnern Ostindiens zur Bereitung eines berauschenden Getränkes benutzt wird. Chemisch besteht nun allerdings zwischen Nikotin und Muskarin keine

Beziehung, da jenes ein Pyridinabkömmling, dieses eine der Fettreihe angehörige Ammoniumbase ist; ob Arcolin chemisch dem einen der beiden Alkaloide zur Seite zu stellen ist, müssen spätere Untersuchungen lehren.

Mikroskopisch-chemische Analyse. Einer verdienstvollen Arbeit hat sich Streng unterzogen, indem er die Methode der mikroskopisch-chemischen Analyse weiter ausbildete. Vornehmlich für die Zwecke der Gesteinsanalyse bestimmt, ist diese Methode jedoch auch für andere Versuchsubjekte geeignet und verdient daher allgemeinere Berücksichtigung. Sie gestattet die kleinsten Mengen der gesuchten Stoffe mit Sicherheit und in relativ kurzer Zeit zu erkennen. Die Reaktionen werden auf dem Objektträger des Mikroskops vorgenommen und zwar wählt man dieselben so, daß sich schwer lösliche Verbindungen der Substanzen, auf welche geprüft werden soll, bilden, deren Abscheidung man durch Erwärmen verzögern kann, so daß die Niederschläge in kristallisiertem Zustande erhalten werden. Zum Nachweis von Phosphorsäure wird z. B. folgendes Verfahren: Man löst die zu prüfende Substanz in

einem Tropfen Salpetersäure, dampft auf dem Objektträger zur Trockne und versetzt den Rückstand mit einem Tropfen molybdänsaurem Ammoniak. Entsteht rasch eine reichliche Fällung von gelben Rhombendodekaedern und Oktaedern, so ist Phosphorsäure vorhanden. Kalium erkennt man an den Oktaedern des Kaliumplatinghlorids, Calcium wird durch die auf Zusatz von Schwefelsäure sich bildenden charakteristischen Gipsnadeln nachgewiesen. Silber kennzeichnet sich durch das in heißer Salzsäure lösliche und beim Erkalten in deutlichen Oktaedern kristallisierende Chlor Silber u. s. w. Um einen Niederschlag von einer Flüssigkeit zu trennen, benutzt Streng bei der mikroskopisch-chemischen Prüfung eine einfache Filtriermethode. Diese besteht darin, daß man einen etwa 2 mm breiten und 25 mm langen Streifen Filtrierpapier anfeuchtet und so auf den schiefstehenden Objektträger legt, daß die Lösung durch Kapillarattraktion aufsteigt und durch eine Art Heberwirkung auf einen zweiten Objektträger übertragen wird, während der Niederschlag auf dem ersten zurückbleibt. (N. Jahrb. für Mineralogie u. s. w. 1885, 21; 1888, 142.)

Geologie.

Don

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Bildung des Löss in Argentinien, in der Magdeburger Börde und in Nordamerika. Recenter Löss. Geschiebewälle in Norddeutschland. Die südbaltische Endmoräne. Warbildungen in Norddeutschland. Temperaturverhältnisse während der Eiszeit. Gletscher Spuren in den Vogesen. Entstehung der Schwebeläsen.

Eine Ablagerung von weiter Verbreitung und hier und da auch von großer Mächtigkeit, gewöhnlich der diluvialen Zeit zugehörig, ist der Löss, ein gelblichgrauer bis hellbrauner, kalkhaltiger Lehm, der in der Regel einer deutlichen Schichtung entbehrt, dafür aber fast stets eine sehr auffallende senkrechte Zerklüftung wahrnehmen läßt. Wegen dieser Eigentümlichkeiten ist es schwer, die Entstehung des Lösses in einer allseitig befriedigenden Weise zu erklären.

F. v. Richthofen, der den Löss in China in größter Ausdehnung und allenthalben von durchaus gleicher Beschaffenheit angetroffen und näher untersucht hat, stellte bezüglich seiner Bildung die Theorie auf, daß er eine äolische oder subaerische Bildung sei, d. h. eine unter dem Einfluß des Windes zur Ablagerung gelangte Staub- und Sandmasse. Die furchtbaren Sturmwinde, welche mit Sand und Staub beladen von Centralasien nach China hinbrausten, viel großartiger in ihrer Wirkung als die heutigen Staubbürste der Wüste Gobi, sollten im Osten auf den weiten, nur mit spärlicher Vegetation bedeckten Steppen den Staub absetzen und so nach und nach die der Schichtung entbehrenden, von zahlreichen senkrechten, den Wurzeln der Steppengräser entspringenden Röhren durchzogener Lössmassen gebildet haben.

Man hat diese Richthofensche Lösstheorie, welche für China sehr viel Wahrscheinlichkeit besitzt, später auch auf den Löss in der ungarischen Tiefebene, in den Thälern der Donau und des Rheins, in den Flußgebieten der Weichsel und Oder und im südlichen Teil Norddeutschlands übertragen und sich bemüht, nachzuweisen, daß die genann-

ten Lössablagerungen eine große Menge von Ueberresten sehr charakteristischer Steppentiere, und zwar von Formen, welche jetzt noch die Steppen des östlichen Europa und von West- und Mittelasien bewohnen, beherbergen. Allerdings finden sich neben jenen auch gewisse Formen, wie das Mammut und das Rhinoceros tichorhinus, welche ebenfalls Waldbiere waren, und ferner Schnecken, wie Succinea oblonga, welche nur an nassen Stellen leben, also gegen das Vorhandensein von Steppen sprechen. Sie sind die Hauptargumente der Gegner der Richthofenschen Lösstheorie, welche den Löss lieber als einen durch Flußüberschwemmungen abgesetzten Schlamm deuten wollen.

Einen wichtigen Beitrag zur Lösskunde liefert eine kürzlich erschienene Abhandlung von S. Roth „über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien“ (Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Ges. 1888, S. 375 ff.).

Die durch die zahlreichen Reste von Pferd, Tapir, Mastodon, Lama, außerordentlich großen Centoten und Gürteltieren ausgezeichnete Pampasformation breitet sich in einer Mächtigkeit von mehr als 30, stellenweise mehr als 50 Meter über einen großen Teil von Argentinien und Uruguay aus und erstreckt sich auch noch nach Chile, Bolivien, Peru und Brasilien, und im Süden weit nach Patagonien hinein. Ihre Ablagerungen bestehen wesentlich aus einem von einer dünnen Humusschicht bedeckten Löss, der sich aus einem sehr homogenen, ungemein feinen, staubartigen Material zusammensetzt und spärlich Kalkfretationen (Lössbinden) enthält. Der Pampaslöss ist locker, von zahlreichen feinen Kanälen (Wurzelröhren) durch-

zogen und dadurch sehr porös, so daß er Wasser begierig aufsaugt.

Bei der Frage nach der Entstehung der Pampasformation ist zu berücksichtigen, daß ein großer Teil des Lösses der *Proving Buenos Ayres*, wie auch aus eingeschlossenen Weidtierresten hervorgeht, hauptsächlich aus Material besteht, welches der Ocean an seinen Küsten abgelagert hat, während der Löss in der Umgebung von Cordoba ohne jeden Zweifel aus Gebirgsdetritus entstanden ist. Die bisher allgemein als richtig anerkannte Ansicht Burmeisters, daß der größte Teil des Pampaslösses durch große Ueberschwemmungen abgelagert wurde, ist ebenso wie diejenige Darwins u. a., nach welchen die Pampasformation unter Wasser entstanden sein soll, nicht haltbar. Denn nimmt man lokale Ueberschwemmungen an, so ist nicht erklärlich, wie Gesteine aus dem entfernten Gebirge nach dem Innern der Pampas hätten gebracht werden können, wie es doch thatsächlich der Fall ist; werden aber Ueberschwemmungen vorausgesetzt, die inslande gewesen wären, aus dem Gebirge stammendes Material im Innern der Pampas abzulagern, so könnten die Spuren, die sie hätten hinterlassen müssen, nicht verwischt worden sein; und doch findet man weder in der Lagerung und Zusammensetzung des Materials, noch in der Art und Weise der Einbettung der fossilen Reste irgend welche Anzeigen von verheerenden Naturereignissen.

Roth ist vielmehr der Ansicht, daß das fließende Wasser, ebenso wie das des Oceans, nur einen mittelbaren Anteil an der Bildung der Pampasformation genommen hat, indem es Gebirgsdetritus, überhaupt leicht bewegliche Bestandteile aus den Gebirgen, den Ufern entlang in den Pampas ablagerte, von wo aus das Material von Winden und Stürmen über die weite Ebene zerstreut wurde. Man kann nämlich, wie Roth eingehend zeigt, verschieden entstandene Ablagerungen, zumal Wind-, Fluß-, Lagunen- und Küstenablagerungen, in der Pampasformation recht wohl unterscheiden.

Die Küstenablagerungen sind hauptsächlich an dem Gehalt an Sand und den häufigen Einschlüssen von marinen Muscheln und Fragmenten von solchen im Löss zu erkennen. Die Lagunenbildungen weichen durch dunklere Farbe von dem anderen Gestein ab, haben gewöhnlich nur eine Ausdehnung von 100–200 m und sind kaum 1–3 m mächtig; sie sind besonders reich an Resten der kolossalen Biersäuler, die sich im Nöricht und Schilf der Lagunen mit Vorliebe aufgehalten haben. Die Fluß- oder fluvio-terrestrischen Ablagerungen rühren entweder von Flüssen her, welche aus den Gebirgen kamen, oder von solchen, welche in den Pampas selbst entsprangen. Die ersteren führen in der Nähe der Gebirge Gesehie, gehen dann aber weiter von denselben entfernt, in immer feinere Gerab- und Sandmassen über und bestehen zuletzt nur noch aus Sand und Schlamm. Sie gleichen demnach vollkommen den Ablagerungen, welche sich noch heute an dem Fuß der Sierra de Tandil und de la Ventana in Argentinien bilden. Die meisten der diesen Gebirgen entströmenden Flüsse verlieren sich, nachdem sie eine Strecke weit in den Pampas geflossen und nahe dem Gebirge Geröll führende, weiter von demselben entfernt nur mehr rein sandige Abfälle hinterlassen haben, in einer an Lagunen

reichen Gegend, in welcher sich bei zeitweilig wiederkehrender der stärkerer Wasserzufuhr eine ziemlich üppige, humose Lagunenablagerungen begünstigende Vegetation einstellt.

Die Ablagerungen, welche von Flüssen herrühren, die ihren Ursprung in den Pampas selbst nehmen und die offenbar nicht mehr Wasser führten als die heute das Land durchziehenden Arroyos, sind erkennbar an den abgerundeten und abgeschliffenen Kalkfontretionen und den ebenfalls Spuren des Wassertransportes an sich tragenden Knochenstüben der ausgestorbenen Säugetiere. Sonst bestehen sie nur aus Löss und Humus, oder aus einem schwarzgrauen sandigen, zahlreiche feingeriebene Kalkfontretionen einschließenden Löss.

Am weitesten verbreitet sind die äolischen Ablagerungen, für welche die feinen, gewöhnlich von oben nach unten verlaufenden Wurzelröhrchen und die unregelmäßig geformten Kalkfontretionen (Lössfingel) charakteristisch sind. An allen den Abfällen, welche durch Vermittelung des Wassers zustande kamen, entweder an dem Strande des Meeres, wo die Flutwellen ein feinsandiges Material zu dünenartigen Wällen anhäufeten, oder im Unterlaufe der den Gebirgen entströmenden Flüsse, wo die aus den Bergen heruntergeführten Bestandteile den Ufern entlang sich ablagerten, das fließt allmählich vollständig erfüllend, arbeiteten rastlos Winde und Stürme, welche den leicht beweglichen Sand und Staub über die weite Pampasebene zerstreuten, wo er solange vom Wind und durch Regengüsse hin und her bewegt wurde, bis die Vegetation ihn festhielt und mit der Zeit in Löss verwandelte.

Die gleichmäßige Beschaffenheit des Pampaslösses hängt nämlich nach Roth nicht vom Material und der Art und Weise seiner Ablagerung, sondern vielmehr von der Umwandlung ab, welche das auf ganz verschiedene Art zum Abfall gelangte Gestein nachträglich betroffen hat. Den Hauptanteil an dieser Umwandlung haben die Organismen, die Vegetation ist das wesentliche Agens, welches die Lössbildung bewirkt. Die Wurzeln gewisser Pflanzen bringen in das Gestein ein und veranlassen dadurch, daß sie die zu ihrem Unterhalt nötigen Stoffe ihrer Umgebung entziehen, eine Zersetzung desselben. Auch wirkt der bei der Verwesung der Pflanzen entstehende Humus auf das an der Oberfläche durch Regen und Wind aufs neue ausgebreitete Gesteinsmaterial, gleichzeitig mit den frisch hervorwachsenden Pflanzen, zerlegend ein und, während die letzteren dem Gestein und der unten liegenden Humusschicht die brauchbaren Stoffe entziehen und dadurch die Humusschicht allmählich in eine ausgenutzte Masse, den Löss, verwandeln, erneuert sich an der Oberfläche durch Verwesung und Sandablagerung beständig die Humusschicht.

Vollzog sich die Anhäufung so schnell, daß die Vegetation nicht Zeit hatte, das Gestein vollständig zu zerlegen, so entstand eine unvollkommene Verwandlung; ging sie langsam von statten, so entstand ein ganz reiner Löss, allerdings in der gleichen Zeit von weit geringerer Mächtigkeit.

Aber auch nachdem die Humuserde in Löss verwandelt ist, dauern nach Roth die metamorphischen Prozesse noch fort. Das durch die porösen Schichten fließende Wasser löst beständig eine Quantität gewisser Stoffe auf und

führt sie der Tiefe zu, wo dieselben dann wieder neue Verbindungen mit dem vorhandenen Gestein eingehen, weshalb der Löß der unteren Schichten auch viel härter und kompakter ist als derjenige der oberen.

Aus den Lagerungsverhältnissen in der Provinz Entre Rios, wo marine Tertiärschichten von wahrscheinlich miocänem Alter auftreten, welche von typischem Pampasloß unterlagert werden, schließt Roth, daß die Lößbildung in den Pampas lange vor Ablagerung des marinen Tertiärs, also etwa im Eocän, begonnen habe. Sie hat dann in der Diluvialzeit sich in mehr intensiver Weise vollzogen und bis heute ununterbrochen angebauert. Noch jetzt entstehen dort Ablagerungen verschiedenen Materials, welche sich unter dem Einfluß der Vegetation allmählich in Löß verwandeln. „Die Pampasformation konnte also durch die in der Gegenwart wirkenden Naturkräfte entstehen; nichts steht mit der Theorie, nach welcher sie noch jetzt in ihrer vollen Entwicklung sich befindet, in Widerspruch.“

Es mag hier noch beiläufig bemerkt werden, daß der Löß in der Magdeburger Börde, welchem auch die durch ihre Säugetierüberreste bekannten lößartigen Bildungen von Thiede und Westeregeln anzureihen sind, nach neueren Untersuchungen von Wahnschaffe*) ein jung-diluviales bezw. jung-glaciales Alter besitzt, und zwar bei dem Beginn der großen Abschmelzperiode von den glacialen Schmelzwässern am Rande des norddeutschen Flachlandes abgelagert wurde. Sein Abfluß mußte aufhören, als das weitere Zurückweichen des Eisrandes einen schnelleren Abfluß der anfangs gestauten Wassermassen nach Westen und Nordwesten herbeiführte.

Demgegenüber wiederholt A. Nehring**), daß die Fauna der allerdings etwas tiefer als der eigentliche Bördelöß gelegenen Diluvialablagerungen von Thiede und Westeregeln nicht auf ein oceanisches, sondern auf ein continentales Klima hindeutet, ja sogar einen ausgesprochenen Steppencharakter trägt. Während der Bildung jener Ablagerungen in der Diluvialzeit müsse in ganz Mitteleuropa, welches wahrscheinlich nach Westen hin sich viel weiter ausdehnte und vielleicht gar mit dem nordöstlichen Amerika in Verbindung stand, ein mehr oder weniger continentales, trockenes Klima, welches dem Gedeihen großer Wälder nicht sehr günstig war, geherrscht haben, etwa ähnlich wie heute in den Steppendistrikten Westsibiriens. Die Entstehung der Ablagerungen bei Thiede und Westeregeln dürfte daher — insbesondere mit Rücksicht auf die Wahnschaffe'sche Altersbestimmung des Bördelöses — eher in der Interglacialzeit vor sich gegangen sein. Nehring hält dieselben, soweit sie ungeschichtet sind und Reste der Steppenfauna geliefert haben, für „subarctische Bildungen, welche unter wesentlicher Mitwirkung von Staub und Flugand entstanden sind,“ und glaubt als sicher annehmen zu können, daß dabei verschiedene Faktoren, wie Regenfluten, Schneeschmelze, Verwitterung der unterliegenden Gipsfelsen und des Zechsteins, Umarbeitung und Umlagerung der benachbarten Tertiär- und älteren Diluvialablagerungen, zumal des unteren Ge-

schiebemergels, neben der Wirkung des Steppenwindes thätig gewesen sind.

Höchst auffallend ist nach Salisbury*) die Ähnlichkeit der Lößformation in der Magdeburger Gegend mit derjenigen von Iowa, Illinois und den benachbarten Staaten. „Niemand, der mit dem Löß in jenem amerikanischen Gebiete vertraut ist, wird die Uebereinstimmung desselben mit dem Bördelöß auch nur einen Augenblick in Zweifel ziehen.“ Die Ähnlichkeit erstreckt sich nicht nur auf den Löß selbst, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften, sondern auch auf seine stratigraphischen Verhältnisse. Am Rande des von den Ablagerungen der Eiszeit freien Gebietes am oberen Mississippi (the driftless area of the upper Mississippi valley) ist der Löß gewöhnlich von einer dünnen Steinsohle, einer zollstarken, zuweilen auch geschrammte Geschiebe führenden Geröllzone unterlagert, die entweder auf anstehenden Schichten des Silurs ruht, oder, etwas weiter entfernt von dem Rande der erwähnten Gegend, unmittelbar auf Geschiebelehm, genau wie in der Magdeburger Börde, oder auf einer Sand- und Gerandablagerung über dem Geschiebemergel. Auch die Schwarzerde der Börde, der durchschnittlich 0,75 m mächtige, an der Oberfläche gelegene humose Löß, hat ihr Äquivalent in den Vereinigten Staaten, obwohl sie nicht überall vorhanden ist.

Was die Entstehung dieses nordamerikanischen Löses anlangt, so wird er von Salisbury und Chamberlin als ein unmittelbar aus den Gletscherwässern abgesetzter Schlamm aufgefaßt. Dafür spricht hauptsächlich sein gleichmäßig verteilter Kalk- und Magnesiagehalt, welcher nicht lediglich von Weichtiergchalen herkommen kann und auch den Verwitterungsprodukten der anstehenden Gesteine fast gänzlich fehlt. Zumal aus letzterem Grunde muß eine äolische Bildung des Löses aus dem Verwitterungsmaterial dieser Gesteine für unwahrscheinlich gehalten werden.

Die Glacialerschmelzwasser, aus welchen speciell der Löß am oberen Mississippi — am Schluß der ersten Vereisung — sich absetzte, waren nach denselben Verfassern weder eigentliche Seen noch Flüsse, sondern hatten einen fluviolakustren Charakter; ihre Strömung reichte noch aus, einen großen Abfluß thönerer Theilchen zu verhindern, war aber nicht inlande, Sand zu transportieren, außer in der unmittelbaren Nähe der großen Stromthäler, wo der Löß auch reicher ist an größerem Material als fern von denselben und öfter eine Schichtung erkennen läßt. Die Frage, ob der gesamte nordamerikanische Löß ein gleiches Alter wie jener am oberen Mississippi besitzt, lassen die Verfasser unentschieden.

Ueber eine Ablagerung recenten Löses durch den Wind, welche sich während des Winters 1887/88 in gewissen Gebieten des mittleren und nördlichen Sachsens vollzogen hat, wird von A. Sauer*) berichtet. Er hat zu Ende des Winters auf fast allen Schneelagen und Schneewehen an den Gehängen, welche gegen die südwestlichen und westlichen Winde geschützt waren,

*) Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preußen etc., Bd. VII, Heft 1, und Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges., 1888, S. 270.

**) Neues Jahrb. f. Min. 1889, Bd. I, S. 66 zc.

*) Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888, S. 272, u. Neues Jahrb. f. Min. 1889, S. 292, bezw. Sixth annual report; Geolog. Survey, Washington, 1886, S. 199 zc.

**) Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888, S. 575 zc.

zumal in Weg- und Eisenbahneinschnitten, oberflächliche Annehmungen von Staub beobachtet, welche bald in Form ziemlich gleichmäßiger Lagen die Schneefläche bedeckten, bald abwechselnd dickere oder dünnere Schichten bildeten, je nachdem der Wind die Schneefläche wellig gestaltet hatte. Das Material dieses Staubes entflammt nachweislich den benachbarten, zeitweilig schneefrei gewordenen Feldflächen. Infolge wiederholter Schneefälle und -wehen entstanden häufig mehrere Staublagen übereinander, welche beim Zusammenschmelzen des Schnees eine hauptsächlich den unteren Teil der Böschung bedeckende Lage von durchschnitlich 2–3 cm Dide ergaben.

Die abgelagerte Masse besaß eine bräunliche bis graugelbe Farbe, zeigte Andeutungen einer feinen Schichtung und war ebenso feinmehlig beschaffen wie der echte Löss. Die durchschnittliche Größe der Mineralbestandteile, die als Quarz, Thonsubstanz, Brauneisen, etwas Hornblende, Feldspat, Glimmer, Magnetit und Eisenglanz bestimmt wurden, betrug 0,01–0,05 mm; dabei waren auch bis 1 mm messende Körnchen nicht selten. Eine merkliche Beimengung von noch größerem Material zeigte sich nur in solchen Gebieten, wo die benachbarten Feldflächen nicht ausschließlich aus typischem Löss, sondern aus Lössand, oder auch aus sandigem Geschiebelehm bestanden.

Einen in allen untersuchten Fällen nicht unbeträchtlichen Anteil an der Zusammenfassung dieses recenten Lösses haben organische Substanzen in Form von jarten, dünnen Wurzelfragmenten und Palmteilchen. Die reichliche Beimengung und gleichmäßige Verteilung gerade dieser Bestandteile bedingte ein gewisses Zusammenhalten und eine ausgesprochene Porosität der Ablagerung. In seiner Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, gleicht der recente Löss völlig dem typischen diluvialen Löss.

Eine nähere Untersuchung und eine wohl allgemein befriedigende Erklärung haben die in der norddeutschen Ebene, zumal in der Mark und in Mecklenburg schon seit längerer Zeit bekannten Geschiebewälle durch G. Verendt erfahren^{*)}. Er vergleicht sie und insbesondere den Joachimsthal-Egorin-Zieper Geschiebewall, welchen er von Strelitz bis Oberberg durch die ganze Ufermark hindurch etwa 100 km weit verfolgt hat, mit den Endmoränen der heutigen Gletscher und betrachtet den letzteren als die einstmalige Endmoräne des bei seinem Abschmelzen hier längere Zeit zum Stillstand gekommenen Eises der Diluvialzeit.

Der Ufermärker Geschiebewall, oder, wie ihn Verendt lieber nennen möchte, die südbaltische Endmoräne ist ein aus mehr oder weniger gerundeten Hügelcn sich zusammensetzender, an vielen Stellen wallartig forlaufender Höhenzug, der sich etwa 5–20 m über seine Umgebung erhebt und in seiner Breite im allgemeinen zwischen 100 und 400 m schwankt; nur an einzelnen Stellen schwillt er auch bis zu einer Breite von 900 m an. Wo die Endmoräne eine ausgeprägte Wallform besitzt, besteht sie aus dicht aufeinander gepackten; zum Teil sehr großen Blöcken nordischer Geschiebe und ganz untergeordnet auftretenden Einlagerungen von Geschiebemergel

und geschichteten Bildungen; wo eine Verbreiterung der Moräne auf das Doppelte oder Dreifache stattfindet, stellt sie sich mehr als eine ausgebreitete Geschiebeablagerung auf dem Geschiebemergel dar.

Jedenfalls sind die Geschiebemassen der Endmoränen viel ansehnlicher als die aus Mecklenburg durch Geinitz^{*)} bekannt gewordenen Geschiebestreifen oder Geschieberücken. Diese durch ihren Reichtum an Geschieben besonders gekennzeichneten Landstriche, deren Breite auf etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Meilen angegeben wird, gleichen nach Geinitz nicht den Endmoränen moderner Gletscher, sondern werden von ihm vielmehr als die geschiebereichen Grundmoränenabfälle des oberen Diluviums angesehen, welche in nur geringer Mächtigkeit (bis 8 m) auf schon vorhandenen Boden-erhebungen auf- und angelagert worden sind.

Nur wegen der Analogie mit den in Skandinavien als Endmoräne bezeichneten, den mecklenburgischen Geschiebestreifen entsprechenden Höhenzügen hielt Geinitz ehedem es für gerechtfertigt, auch die zehn Mecklenburg durchquerenden, staffelartig hintereinander gelegenen und teilweise durch einen bogenförmigen Verlauf charakterisierten, auch durch Querriegel untereinander verbundenen Geschiebestreifen als „Endmoränen oder endmoränenartige Anhäufungen der Grundmoräne“ des langsam rückschreitenden, auf Bodenwellen etwas stagnierenden Eises zu bezeichnen. Der auch von Verendt in der Ufermark beobachtete bogenförmige Verlauf der Geschiebestreifen entspricht demnach der zungenförmig nach Süden ausgebauchten Grenzlinie der jeweiligen Eisbedeckung, dem Gletscherrande.

Die zwischen den Geschiebestreifen bzw. außerhalb der Bogen des Geschiebemaßes gelegenen, teils welligen, teils völlig ebenflächigen und nur von aufgesetzten Dünenkammern durchzogenen Sandflächen werden von Geinitz und Verendt mit den isländischen „Sandr“ verglichen.

Auf Grund neuerer Untersuchungen verlegt Verendt die Entstehung der großen südbaltischen Endmoräne, welche nach früheren Beobachtungen der ersten Vereisung, also der unteren Grundmoräne bzw. Geschiebemergelbildung, angehören sollte, nunmehr, auch darin sich der von Geinitz zuerst ausgesprochenen Ansicht anschließen, in das obere Diluvium. Nach ihm und Wahnschaffe ist die südbaltische Endmoräne eine Bildung der Abschmelzperiode der zweiten Inlandeissbedeckung und jünger als der obere Geschiebemergel.

Sehr einleuchtend sind die Bemerkungen, welche Verendt und Wahnschaffe über die eigentümliche Oberflächen-gestaltung der von der südbaltischen Endmoräne quer durchzogenen Ufermark machen, Bemerkungen, welche auch für ausgebreitete Landstriche Norddeutschlands entsprechende Beachtung verdienen. Sie unterscheiden zwischen der Oberflächenform, welche von dem oberen Geschiebemergel mit der ihm aufgelagerten Endmoräne vorgefunden wurde und nach den bis jetzt angestellten Untersuchungen eine stark wellige, aus Sanden und Gränden gebildete Hochfläche war, und zwischen der nachträglichen Veränderung, welche dieses Gebiet sowohl durch die ausgrabende,

^{*)} Jahrb. d. Geol. Landesanstalt, Berlin 1888, S. 301 u. 303 zc., u. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888, S. 367 zc., u. S. 559 zc.

^{*)} Die mecklenburg. Höhenrücken und ihre Beziehungen zur Gletscher- Fortsetzung der deutschen Landes- u. Volkskunde, Bd. I, Heft 5. 1880.

als auch durch die auffchüttende Thätigkeit der Schmelzwasser des hinter der Endmoräne befindlichen Eisrandes erhalten hat. Diese Thätigkeit führte einmal zur Bildung von schluchtenartig in engen Thälern sich hinziehenden tiefen Auswaschungsseen vor der Endmoräne — ein gutes Beispiel hierfür liefert der langgestreckte Werbellinsee in der Uckermark —, andererseits zur Bildung von flachen, runden oder ovalen Stauseen hinter der Endmoräne (Grümmiger See bei Joachimsthal).

Ausführlichere Mitteilungen über die Oberflächen-gestaltung im Gebiet der baltischen Seenplatte hat F. Wahnschaffe in dem Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt für 1887, S. 150 ff. niedergelegt.

Es erübrigt noch darauf aufmerksam zu machen, daß die südbaltische Endmoräne sowohl nach Mecklenburg als nach Osten hin sich fortsetzt. Das wird angedeutet einmal durch den nach Nordwesten hin noch weiter zu verfolgenden Verlauf der mit der Endmoränenbildung in ursächlichem Zusammenhang stehenden mecklenburgisch-utermärkischen Seenplatte, andererseits durch die Unterlegungen von Voss und von Geinitz, dessen Geschiebestreifen IV etwa dem Verlauf der südbaltischen Endmoräne in Mecklenburg entspricht.

Für die noch nicht genauer festgestellte Fortsetzung nach Osten liefert einmal der Verlauf der hinterpommerschen Seenplatte und der gesamten baltisch-uralischen Landes-erhebung, dann aber die Untersuchung von C. Bache, über Anzahl und Verlauf der Geschieberücken im Kreise Königsberg in der Neumark*) einige Anhaltspunkte. Wichtiger erscheint eine erst kürzlich erschienene Abhandlung von G. Verendt, in welcher auf das Vorhandensein von Geschieberücken zwischen Schwiebus und Bomst im Osten der Provinz Brandenburg hingewiesen wird. Da dieselben genau in der von Nordwest nach Südost verlaufenden Hauptrichtung des Uckermärker Moränenzuges liegen, glaubt Verendt in ihnen ein neues Stück der südbaltischen Endmoräne annehmen zu dürfen. Diese würde sich dann in gewaltiger Ausdehnung durch Mecklenburg und die Mark hindurch bis nach Schlesien und Posen hin erstrecken.

Zum Anschluß an seine Untersuchungen über die Endmoräne gedenkt Verendt**) auch gewisser in der Gegend von Brüssow und westlich und südlich von Pasewalk an der brandenburgisch-pommerschen Grenze vorkommenden schmaler und steiler Kiesrücken, an welchen der obere Geschiebemergel in der Regel mit Anzeichen oft gewaltiger Stauchung scharf absetzt, welche aber gelegentlich auch, zumal an den niedrigen Stellen, von dem Geschiebemergel bedeckt werden. Er vergleicht sie mit den ganz ähnliche Erscheinungen darbietenden norrbischen Märbildungen und nimmt für sie eine gleiche Entstehung an. Sie sind älter als der obere Geschiebemergel, demzufolge auch älter als die südbaltische Endmoräne, mit der sie übrigens auch in ihrer Richtung und Lage keine Uebereinstimmung zeigen, und gehören, wie dies von Holst auch für die schwedischen Märb hauptsächlich wird, der ersten bzw. der letzten vorgehenden Vereisung an.

Die Märb haben sich allem Anschein nach in den Minn-

salen des auf dem einstmaligen Eise strömenden Wassers abgesetzt. Nur so erklärt sich z. B. der schlängelförmig gewundene, dann wieder durch eine Spaltenbildung im Eis beugte gerablinige Verlauf der Märb, nur so ihr flußsystemartiges Zueinanderfließen u. a. m. Ganz besonders aber stimmt zu dieser Erklärung noch die bei Pasewalk wie in Schweden gemachte Beobachtung, daß der Märb in den meisten Fällen unmittelbar einem heftigen Wasserlauf, einem Wiesengrube oder geradezu einem Thale folgt bzw. von solchen begleitet wird.

Ueber die Temperaturverhältnisse während der Eiszeit hat D. Torell geschrieben*). Er hat verschiedene kurz vor oder kurz nach der Eiszeit abgesetzte Bildungen des nördlichen Europas auf Grund ihrer Fauna eingehender untersucht und die Verbreitung der aus diesen Ablagerungen im fossilen Zustand bekannten und in den nördlichen Meeren noch jetzt lebenden Formen genauer verfolgt. Es ergibt sich, daß die gewöhnliche *Auster*, *Ostrea edulis*, eine in den diluvialen Cyprinenthonen, im Weichselthal, in Holstein, Schleswig und auf einigen der dänischen Inseln, aufgefundenen sehr charakteristische Form, nicht nördlicher vorkommt als bei Thénen unter dem Polarkreis in Norwegen, woselbst die Temperatur am Meeresboden + 6° C. beträgt, und nur spärlich gedeiht, wenn die Temperatur an der Meeresoberfläche während der Eiszeit nicht bis auf + 21 bis 28° C. hinaufgeht. Es hat sich also der zweiten Märbänke führende Cyprinenthon in einem Meere gebildet, dessen Temperatur am Meeresboden zur Ablagerungszeit des Thones wahrscheinlich nicht unter + 6° C. herabging, an der Oberfläche aber während des Hochsommers bis auf mindestens + 20° C. anstieg.

Für die sog. Yoldienthone, von welchen eine untere Stufe an verschiedenen Stellen den Cyprinenthon bedeckt und in Ueberresten in dem unteren Diluviallande und -mergel vorkommt, z. B. im Weichselthal und in Yorkfiord, eine mittlere Stufe aus Zittland bekannt ist, hier vielfach dem oberen Diluvialmergel beigemengt und etwa den Ablagerungen zwischen dem oberen und unteren Geschiebemergel entsprechend, eine obere Stufe endlich an Schwedens Ost- und Westküste, sowie im Christianiafjord und in Schottland erscheint, allenthalben jünger als die jüngsten Moränen und Märb, ist bezeichnend die *Yoldia arctica*. Diese Muschel lebt noch jetzt in großer Menge im karischen Meere und längs des nördlichen Sibiriens, wo die Temperatur des Wassers am Boden zwischen 0° und - 2° C. wechselt und nur im wärmsten Teil des Sommers an der Oberfläche bis auf + 5° C. steigen kann, wird dagegen in etwas wärmeren Teilen des Eismeres, z. B. westlich von Nowaja Semlja und zwischen Finnland und Island, niemals lebend gefunden. Auch die mit der *Yoldia arctica* im Yoldienthon gelegentlich zusammen vorkommenden Reste des grönländischen Balfisches (*Balaena mysticetus*) und des Narwals (*Monodon monoceros*), welche Tiere beide nur nahe am Polarkreis leben, beweisen, daß die Yoldienthone in einem Meere zur Ablagerung gelangten, dessen Temperatur im allgemeinen zwischen 0° und + 5° C. schwankte.

*) Halle'sche Zeitschr. f. Naturwissensch. 1889, S. 39 zc.

**) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888, S. 483 zc.

Humboldt 1889.

*) Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förel. 1887, Nr. 6, Stockholm, u. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1888, S. 250 zc.

Im Weichselthal folgen nun Epyrinthos und Volbienthon aufeinander, beide älter als die mächtigen Ablagerungen des skandinavischen Inlandsees daselbst. Beide Thone haben sich unter vollkommen verschiedenen physikalischen Verhältnissen in ganz verschieden temperierten Meeren gebildet. Es muß daher zwischen dem Absatz der beiden ein langer Zeitraum liegen, in welchem die Temperatur des Meeres von der gegenwärtigen der Nordsee bis zu der des Polarmeeres sich änderte. Ebenso weist die oben ange deutete Verbreitung des oberen Volbienthones mit eingeschlossenen Nesten des grönländischen Malfisches und des Narwals darauf hin, daß auch noch während der späteren Periode der Eiszeit, als das Inlandeis sich weit nach Norden zurückgezogen hatte, ein sehr kaltes Meer sich bis zum süßlichen Schweden und nach Schottland hin erstreckte.

Werden dagegen die marinen Ablagerungen, welche zunächst älter sind als die Eiszeit, geprüft und die Temperaturverhältnisse festgestellt, unter welchen ihre Faunen lebten, so zeigen die noch jetzt lebenden Formen der ältesten Cragfauna (Coralline crag) Englands und Belgiens eine so große Uebereinstimmung mit dem gegenwärtigen Tierleben im Mittelmeer, daß man annehmen kann, die Temperatur desselben sei während der Pleistocänezeit im englischen Kanal herrschend gewesen. Die dem jüngeren Neb Crag angehörende Fauna gleicht dagegen mehr derjenigen der Nordsee und enthält daneben Arten, welche mit einer kalten Grundströmung von Norden her eingewandert zu sein scheinen. Der noch jüngere Norwich Crag besteht überwiegend aus Nordseeformen und einer größeren Zahl arktischer Arten, als in dem Neb Crag vorhanden sind. Es ist demnach in Mitteleuropa bereits zum Schluß der Tertiärzeit eine allmähliche Abnahme der Temperatur eingetreten, die bis zu der ersten großen Inlandeisbedeckung in der älteren Diluvialzeit fast ununterbrochen andauert hat.

Bei der Anlage großartiger Stauweiherr, deren Wasser in der trockenen Jahreszeit für Meliorations- und Industriezwecke Verwendung finden soll, sind in den Hochvogesen, wo zuerst vor etwa 50 Jahren von Hogard, Collomb u. a. Gletscher Spuren vermutet bezw. nachgewiesen wurden, interessante Glacialerscheinungen sichtbar geworden, welche den Umfang der ehemaligen Vergletscherung der Vogesen genauer anzugeben erlauben. Die Glacialerscheinungen bestehen in deutlichen Moränen, die zum Teil reich an gekritzten Gesteinen sind; in Felsgrammungen und -glättungen, in sog. Rundhöckern und in Gletscherhöpfen oder Strudelhöckern. Sie finden sich sowohl im Dollerthal, zumal in Afseld bei Sewen am Ostuß des Elßßer Berges, als auch im oberen Münsterthal und seinen Abzweigungen. Die vollständigste Beschreibung der erwähnten Erscheinungen verdanken wir E. Schumacher, der in seiner kürzlich erschienenen Abhandlung*) auch die bisher erschienenen Arbeiten über die Gletscher Spuren in den Vogesen in gebührender Weise berücksichtigt.

Aus der großen Zahl von geologischen Abhandlungen, welche in der letzten Zeit erschienen sind, sei diesmal nur

nach eine, ihrer klaren Darstellung wegen ganz besonders ansprechende Schrift von E. Schmidt hervorgehoben, betitelt „Zur Geologie der Schweizer Alpen“ (Basel 1889). In derselben wird unter anderem die Geschichte der alpinen Gesteins- und Gebirgsbildung in einer sehr anschaulichen Weise vor Augen geführt.

Der Verfasser betont, daß die älteste, wohl erhaltene Fossilien führende und deshalb sicher zu deutende Ablagerung der Alpen der Carbonzeit angehört, von dieser Zeit an also erst eine eigentliche Geschichte der alpinen Gebirgsbildung beginnt. Von da an bis jetzt haben die Schweizer Alpen nach und nach verschiedene Stadien der Entwicklung durchlaufen, auf welchen andere näher bezeichnete, mit den Alpen bis zu einem gewissen Grade vergleichbare Gebirge stehen geblieben sind.

Während in der Carbonzeit sedimentäre Bildungen anscheinend konstant auf den älteren kristallinen Schiefer, welche teils als schieferige Massengesteine, teils als metamorphosierte Sedimente zu betrachten sind, sich ablagerten und die Porphyre der Bindgälle und des Luganer Gebietes sich über die horizontal gelagerten Sedimente ergossen, wurde am Ende der Carbonzeit der nördliche Teil des Gebirges mit samt den eingelagerten Eruptivgesteinen von einer starken Faltung in süd-nördlicher Richtung betroffen, und nur das südlich von der Rhein-Rhone Linie gelegene Stück beharrte in seiner ursprünglichen Lagerung. Das Gebirge fiel dann der Denudation anheim, die Kämme und Gipfel wurden durch die Erosion abgetragen und der Detritus lagerte sich in Form von Sedimenten (als Sandsteine des Berrufano) disjunkt auf die denudierten Falten; danach wurde das Gebiet lange Zeit hindurch Festland. Den Zustand der nordalpinen Zone, wie er von der Zeit des Berrufano bis zum Eias herrschend war, zeigt uns die heutige Bretagne. Wie dort jetzt die Wasser des Kanals und des Atlantischen Ozeans an den Küsten des alten Festlandes nagen und immer weiter landeinwärts vordringen, so breitete sich einst im Alpengebiet das mesozoische Meer allmählich über das Festland aus.

Die Alpen wurden in der nun folgenden Zeit der Ruhe, in gleicher Weise wie das analog gebaute mitteleuropäische Faltengebirge, das variskische Gebirge*), von Sedimenten (besonders der Jura- und Kreider, sowie Cöcänformation) überdeckt. Erst am Ende der Cöcänzeit begannen faltende Kräfte aufs neue in der Richtung von Süden nach Norden zu wirken. Während aber durch diese die horizontal gelagerten mesozoischen und tertiären Sedimente in den Alpen und im Jura aufgefaltet wurden, oder im Gebiete des schweizerischen Hügelandes zur Tiefe sanken, sind Schwarzwald, Vogesen und das französische Centralplateau im großen und ganzen stationär geblieben, und nur die Denudation hat seit jener Zeit das Relief des Gebirges verändert. Da, wo auf diesen Gebirgen die mesozoische Sedimentbede von der Denudation verschont geblieben ist, sehen wir das getreue Bild der nördlichen Schweizer Alpen vor ihrer letzten Faltung vor uns; wo jedoch, wie im südlichen Schwarzwald und in den südlichen Vogesen, die Sedimente denudiert sind, zeigt sich auch hier

*) Mitt. d. Kommission f. d. geol. Landesuntersuchung v. Elsaß-Lothringen, 1889. Bd. II, S. 18 zc.

*) Vgl. Humboldt, 1887, S. 345.

ebenso wie in der Bretagne, in welchem Zustand sich das Gebirge am Schluß der paläozoischen Zeit befunden hat.

Die letzte große Faltung, welche die Schweizer Alpen erlitten haben, hat lange Zeit für sich beansprucht; noch am Schluß der Miocäne erreichte sie — daraufhin deutet die Faltung der miocänen Molasse — wahrscheinlich ein Maximum der Intensität. Diese letzte Faltung hat die sonst in ihrem Bau den Alpen sehr ähnlichen Pyrenäen nicht, oder wenigstens nicht in dem gleichen Maße, betroffen, und es veranschaulicht daher dieses Gebirge in seiner heutigen Entwicklung in gewisser Hinsicht den vor der Molassefaltung in den Schweizer Alpen herrschenden Zustand.

Kleine Mitteilungen.

Schwankungen der Erdschale. Beobachtungen, welche Dr. Küstner in den Jahren 1884 und 1885 behufs Bestimmung des Wertes der Aberrationskonstanten an dem Universal-Durchgangsinstrument der Berliner Sternwarte angestellt hat, haben ergeben, daß die Polhöhe (geographische Breite) von Berlin im Frühjahr 1884 um 0,204 Bogensekunden größer war, als im Frühjahr 1885. Eine ähnliche Verschiebung der Polhöhe um 0,2" in zwei aufeinander folgenden Jahren weisen auch die von Küstner mit demselben Instrument 1881—82 und die von de Ball 1879—81 in Götta gemachten Beobachtungen nach, und auch in den seit längerer Zeit in Pulkowa gewonnenen Beobachtungsreihen findet Küstner Zeichen solcher Schwankungen. Es scheint sich hierbei um periodische kleine Bewegungen der Erdschale in Bezug auf den Erdkörper (nicht in Bezug auf den Fixsternhimmel), also um eine Verschiebung der Pole auf der Erdoberfläche zu handeln. Daß durch größere Massenverschiebungen im Inneren oder auf der Oberfläche der Erde die Achse aus ihrer Lage gebracht werden kann, hat man schon längst erkannt, und Sir William Thomson hat sogar die Meinung ausgesprochen, daß die durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingten meteorologischen Vorgänge im Grunde seien, eine derartige Wirkung hervorzubringen. Die Theorie zeigt dann weiter, daß die um ein wenig aus ihrer ursprünglichen Lage abgelenkte Drehungsachse um ereiere in Zeit von 304 Jahren einen Kreisbogen beschreibt, sobald keine neue Störung eintritt. Eine solche könnte ebensowohl eine Vergrößerung als eine Aufhebung der Ablenkung zur Folge haben. Ob sich wirklich solche Bewegungen der Erdschale in einer zehnmonatlichen Periode nachweisen lassen, das wird sich hoffentlich aus den auf Veranlassung der Internationalen Grabmessung auf den Sternwarten zu Straßburg, Prag, Berlin und Potsdam angestellten Beobachtungen ergeben. Außer den periodischen Schwankungen der Erdschale gibt es aber wahrscheinlich auch säkulare, in gleicher Richtung fortschreitende. Solche hat man schon seit längerer Zeit in den Pulkowaer Beobachtungen angedeutet gefunden, und es ist für die genauere Feststellung derselben die Mitwirkung der Sternwarten zu Kopenhagen, Lund und Upsala in Aussicht genommen. G—1.

Ringnebel in der Leier. Im Inneren des Ringes, den die zwischen den Sternen β und γ der Leier stehende teleskopische Nebel bildet, hat v. Göttsch vor einigen Jahren auf einer Photographie einen kleinen Stern entdeckt, der allerdings schon 1799 und 1800 von Bohn und später auch von Secchi und Schulz beobachtet, aber später wiederholt auch mit großen Refraktoren nicht wieder erkannt worden ist. Das große Teleskop der Potsdamer Sternwarte aber, das überhaupt in diesem Nebel weit mehr Einzelheiten erkennen läßt, als selbst Laffes Spiegelteleskop, zeigt zwölf schwache Sterne, die sich teils auf den Ring projizieren, teils im Inneren desselben stehen. G—1.

Daß mit dieser wiederholten Faltung, wie sie in den Alpen vorliegt, auch tiefeingreifende strukturelle Veränderungen der Gesteine verbunden sind, liegt auf der Hand. Insbesondere werden die ältesten Gesteine in den Zonen der stärksten Faltung, wo ein Teil des gebirgsbildenden Druckes sich in Wärme und chemische Arbeit umgesetzt hat, eine Ausbildung zeigen, welche ihre ursprüngliche Beschaffenheit zu erkennen unmöglich macht. Auch hierfür gibt C. Schmidt eine Reihe von Beispielen, welche eine große Ähnlichkeit mit vielen, aus anderen Dislokationsgebieten bekannt gewordenen Erscheinungen besitzen, die bereits im vorigen Jahre im Humboldt (S. 143 ff.) Gegenstand einer Besprechung gewesen sind.

Nebel mittels Photographie entdeckt. Vor einiger Zeit hat Bickering auf der Sternwarte des Harvard-College eine Anzahl photographischer Aufnahmen in der Gegend des Orion gemacht. Er bediente sich dazu eines Fernrohrs mit einem photographischen Dublett von 20 cm Öffnung und 112 cm Brennweite; die Platten hatten 10" im Quadrat, und die Bilder waren scharf bis $3\frac{1}{2}''$ Abstand von der Mitte. Es wurden dabei 12 Nebel entdeckt, welche sich in dem neuen, 7840 Nummern zählenden Nebelkatalog von Dreper nicht finden, 14 Nebel der Platten sind auch in dem Katalog enthalten, aber 4 in dem letzteren angegebene sind auf den Platten nicht erkennbar. G—1.

Kleistogame Blüten bei Fritillaria Meleagris? In dem Hohenberg 1887 des „Humboldt“ beschrieb ich die Bestäubungseinrichtung von Fritillaria Meleagris L., die in Schleswig in der Nähe von Gertorf auf einer Wiese dicht neben dem Gutshofe von Wulfsagen in großen Mengen vorkommt. Schon damals fiel mir eine merkwürdige Form der Blüten mit verwachsen-blättrigem Perigon auf. In diesem Jahre war ich wieder an dem Standorte und fand wieder einige so beschaffene Blüten. Man kann letztere von den normalen Knospen schon aus der Ferne daran leicht unterscheiden, daß sie vom Stiel bis zur Spitze einen gleichen Umfang besitzen, also cylindrisch sind, die Knospen dagegen am Stiele verbreitert sind, also kegelförmig erscheinen. Bei den Blüten mit verwachsen-blättrigem Perigon ist eine Bestäubung durch die Hummeln unmöglich, da die Eingangsöffnung zur Blüte viel zu eng ist, um ihnen das Eindringen zu gestatten. Es ist also nicht unmöglich, daß hier ein kleistogamer Rebenotypus der normalen Blüte vorliegt. Kiel. Dr. Kuntz.

Galapagosinseln. Den durch ihre eigentümliche Fauna merkwürdigen Galapagosinseln haben die Gelehrten der „U. S. Commission of Fish and Fisheries“ auf dem Dampfer Albatroz einen Besuch abgestattet. Mit Rücksicht auf Darwins frühere Untersuchungen wurde vor allem den Vögeln große Aufmerksamkeit zugewandt. Man hofft durch die gewonnene Ausbeute einige der Fragen, welche die Inselgruppe bietet, erledigen zu können. Außer einigen neuen Vögelarten wurden auch zwei oder drei neue Eidechsen entdeckt. Großes Interesse erregten die Schildkröten, von denen eine Anzahl lebend mitgenommen wurde, um sie in den Vereinigten Staaten zu züchten. Unter den 30—40 Fischarten, die erbeutet wurden, befand sich auch eine große braune Species, welche dort gefangen und für den Markt von Ecuador eingefahren wird. M—s.

Ueber die Befähigung der Schwere der Samen zu ihrer Keimfähigkeit hat nach der Revue horticole M. Léon Dufour interessante Versuche angestellt. Er säte im ganzen 12 Bohnen aus. Davon wogen: 4 Stück je 6,5 g, 4 Stück je 4,5 g, 2 Stück je 3,5 g, 2 Stück je 2,5 g. Von diesen Samen keimten die vier ersten nach

6, 11, 13, 23 Tagen; die der zweiten Gruppe nach 20, 22, 24 und 34 Tagen; die der dritten und vierten Gruppe überhaupt nicht. Die Pflanze, welche sich aus dem nach 6 Tagen keimenden Samen entwickelte, erreichte die größte Höhe, bildete die größten Blätter etc.

Heuschrecken. Nach Kündel b'Hercula's, welcher in Algerien die Lebensweise und Naturgeschichte der Heuschrecken studierte, ist die Heuschreckenart, welche seit 1885 das Land verheert, nicht identisch mit der, welche den Distrikt von 1876/77 heimsuchte. Die erstere ist *Stauronotus maroccanus*, die letztere *Acridium peregrinum*. Erstere findet man in den meisten Ländern, welche an das Mittelmeer grenzen, besonders in Kleinasien und Cypern. Marokko ist aber ihre ursprüngliche Heimat; sie wurde hier 1845 und dann wieder 1867 beobachtet. Bisher glaubte man, daß sie durch starke südliche Winde aus der Wüste herbeigeführt werde, aber nach Kündel sind niemals solche Heuschrecken in der Wüste beobachtet worden, und er glaubt, daß sie ihren Ursitz in den Berggegenden von Soona habe. Glücklicherweise kann die Zeit ihres Erscheinens genau vorhergesagt werden, so daß Maßregeln zu ihrer Vernichtung getroffen werden können. Zu diesem Zwecke hat Kündel Karten der Dertlichkeiten angefertigt, wo die Tiere im letzten Herbst ihre Eier abgelegt haben, und er hat den Feldzug gegen sie methodisch organisiert. Die Zerstörung der Eier ist ein unsicherer und kostspieliger Proceß, wohingegen ein einzelner Mann eine Million junger Insekten an einem Tage zerstören kann. M—s.

Perlenfischerei in den nördlichen Gewässern Rußlands. Etwa vor 20 Jahren noch war die Perlenfischerei in allen Theilen des Eiss- und des Weißen Meeres sehr verbreitet; gegenwärtig nimmt dieser Industriezweig aber immer mehr und mehr ab; jetzt wird er nur noch in den Flüssen Kema, Nima, Kola und Tuloma betrieben. Die Perlenfischer arbeiten dabei bisher noch immer mit den allereinfachsten Werkzeugen. Auf hundert Muscheln kommt durchschnittlich eine Perle, die etwas größer ist als ein Hansantorn, und etwa zehn kleinere. In dem Fluß Nima beschäftigen sich mit der Perlenfischerei Kinder; in dem Fluß Kola werden die Perlen in einer bedeutenden Tiefe gefunden; da aber überall die Fischerei, wie gesagt, auf höchst einfache Art und Weise vorgenommen wird, so trägt sie nur sehr wenig ein und wird immer mehr und mehr vernachlässigt. Die letzten großen und recht wertvollen Perlen wurden gegen Ende der fünfziger Jahre gefunden. Es ist bemerkt worden, daß die Perlenmuscheln am häufigsten dort auftreten, wo es Forellen gibt. Auf Grund dieser Beobachtung und in Folge einiger anderer günstiger Anzeichen wird nun in St. Petersburg eine Gesellschaft gebildet, um im Gouvernement Nowow, wo es Forellen in Masse gibt und wo früher auch Perlen gefunden worden sein sollen, Perlenfischerei zu betreiben. Die Fischerei soll mit vollkommenen Werkzeugen in Angriff genommen werden, und es sind zu dem Zweck aus Sachsen sachkundige Meister verschrieben worden. Wenn das Unternehmen im Gouvernement Nowow von Erfolg gekrönt wird, so genießt die Gesellschaft ihre Thätigkeit auch auf den hohen Norden auszudehnen. D.

Größe und Verteilung der Fischfauna Nordamerikas. Im Report der „U. S. Commission of Fish and Fisheries“ für 1885 (Washington 1887) gibt Jordan eine Zusammenstellung aller Fische, welche die Gewässer Nordamerikas nördlich des Wendekreises des Krebses bewohnen. Die Gesamtzahl beläuft sich auf 1870 Arten und Unterarten in 587 Gattungen, von denen 590 Arten Süßwasserfische sind. Von den restierenden 1280 Meeresbewohnern werden 35 als pelagisch bezeichnet, 105 gehören der Tiefenfauna des Atlantischen Ocean an. Die übrigen verteilen sich, ohne daß natürlich für alle Arten zwischen den einzelnen Verbreitungsbezirken eine scharfe Grenze zu ziehen wäre oder alle auf ein Gebiet beschränkt wären, folgendermaßen: Artliche Gewässer (Grönland) mit 65 Arten, Neu England (Neu Fundland bis Kap Hatteras) mit 95,

Südatlantischer Ocean mit 140, Westindisches Meer mit 290 Arten. An der Westküste Nordamerikas unterseibet Jordan eine Alaska-Fauna (Beringsstraße bei Kap Flattery) mit 90 Arten, eine kalifornische Fauna (Kap Flattery bis Cerros Island) mit 220 Arten und eine tropische Fauna des Pacific (Golf von Kalifornien, südwärts) mit 240 Arten. In einer anderen Publication (The Isthmus of Panama as a barrier to marine fauna) gibt Jordan eine Zusammenstellung der Fischfauna auf beiden Seiten der Landenge von Panama. Während Günther 1869 von der Ost- und Westküste der Landenge 193 Arten zusammen zählte, von denen sich ungefähr ein Drittel der atlantischen und pacifischen Küste gemeinsam auftunbend erwies, stellt Jordan fest, daß gegenwärtig 1370 Arten von dort bekannt; von diesen sind jedoch nur 5% dem Karibischen Meer und dem Golf von Panama gemeinsam.

Die Sinne der Verbrecher. Im vergangenen Jahre war es Ottolenghi in Turin gelungen, eine Abstumpfung des Geruchsinnes bei Verbrechern festzustellen; jetzt konnte derselbe Forscher die gleiche Veränderung in Bezug auf den Geschmackssinn, und Gradenigo in Turin hinsichtlich des Gehörs nachweisen. Ottolenghi stellte die entsprechenden Geschmacksprüfungen gleichzeitig bei Verbrechern und normalen Menschen an und benutzte besonders bittere und süße Stoffe, vornehmlich das Strychnin, das vom normalen Menschen selbst in einer Lösung von 1 zu 800,000 Theilen Wasser noch wahrgenommen werden kann, und das Saccharin, das noch in einer Lösung von 1 zu 100,000 als süß empfunden wird. Die Lösung wurde jedesmal in ganz gleicher Menge auf die Zunge des zu Untersuchenden gebracht und dann eine Schluckbewegung ausgeführt, um die Lösung mit dem größten Theil der Zunge in Verührung zu bringen. Die Versuche hatten folgende Ergebnisse: 1) Der Geschmackssinn ist bei geborenen Verbrechern weniger entwickelt als beim normalen Menschen und weniger beim geborenen Verbrecher als beim gelegentlichen Verbrecher. 2) Der Geschmackssinn erscheint etwas feiner beim Manne als beim Weibe. 3) Die Abstumpfung des Geschmackssinnes besteht insbesondere beim geborenen Verbrecher in einem sehr verspäteten Auftreten der Empfindung.

— Gradenigo nahm die Hörprüfungen mit vier verschiedenen Schallquellen vor: mit zwei Uhren, welche in einer Entfernung von 5 bzw. 3,5 m vom Ohr gehalten wurden, mit der leisen Stimme und dem Akrometer. Unter 82 Verbrechern hatten 55 (also 67,3%) für ein oder beide Ohren eine unter der durchschnittlichen Norm stehende Hörschärfe und zwar fanden sich die geringsten Abstumpfungen bei jungen Verbrechern, die größten bei den ältesten Verbrechern. In demselben Verhältnis etwa ließen sich Erkrankungen der Ohren, meist des mittleren Theiles derselben feststellen. Unter 28 Verbrecherweibern hatten 15 eine Hörschärfe unter der Norm, so daß sich bei ihnen der Prozentsatz etwas günstiger stellt als bei den Männern. Auch bei normalen Personen schwanken die Grenzen der Hörschärfe, aber nicht in dem hohen Maße, wie es sich bei den Verbrechern ergeben hat. Gradenigo zieht daraus die Schlussfolgerung, daß die Veränderungen des Gehörsinns bei Verbrechern viel häufiger sind als beim normalen Menschen und erklärt sie aus den schlechten hygienischen Lebensbedingungen, den schlechten Wohnverhältnissen und Lasten der Verbrecher, infolge deren sie leichter Erkrankungen ausgesetzt sind. Uebrigens hat sich eine Beziehung zwischen den Abstumpfungen des Geruchs-, Geschmack- und Gehörsinns nicht feststellen lassen. D.

Äthiopische Augenschminke. Die Sitte, die Augenbrauen und Augenlider schwarz zu färben, welche im Altertum außerordentlich verbreitet war und sich in Aegypten und Indien bis auf den heutigen Tag erhalten hat, scheint ursprünglich von der semitischen Bevölkerung Afrikas ausgegangen zu sein. Brugsch berichtet, daß die Augenschminke den Bewohnern Äthiopiens von den Chatu (Arabern) geliefert wurde, welche das Land Bischu (Midian) bewohnten und deren Karawanen bis in das Nilthal kamen. D.

mischen hat noch das Land Bun (Südarabien?) als Bezugsquelle der Aegypten hinzugefügt. Lieblein führt verschiedene Arten von altägyptischer Augenschminke auf, die er sämtlich auf Antimon bezieht und auch der Aegyptolog Ebers ist der Ansicht, daß diese Substanz den Hauptbestandteil der besagten Schminke gebildet habe, indem er darauf hinweist, daß das meistent der altägyptischen Inschriften mit dem stimmig (= stibium) des Plinius identisch sei. Allen Ansichten nach ist aber die Augenschminke schon im alten Aegypten häufig verfälscht worden, indem man statt Antimon Schwefelblei (Bleiglanz) zur Herstellung derselben verwendete. Zwei Proben der Augenschminke, welche aus der Zeit der 21. Dynastie stammen,

erwiesen sich als aus Schwefelblei bestehend, bei einer dritten Probe ergab sich Braunstein (Manganhyperoxyd) als Hauptbestandteil. Schwefelantimon ist bisher nur bei zwei Proben der gegenwärtig in Aegypten Verwendung findenden Augenschminke, dem sogenannten Kohl, nachgewiesen worden. Der etwaige Nachweis von Antimon oder Antimonverbindungen in der Augenschminke Aegyptiens ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil er vielleicht Licht verbreiten könnte über die Herkunft jenes Antimons, welches zufolge neueren Untersuchungen (vergl. den anthropologischen Bericht im Humboldt, Juliheft 1888) in vor- und frühgeschichtlicher Zeit vielfach zur Herstellung von Gefäßen und dergl. verwendet wurde. A.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Planktonexpedition der Humboldtstiftung.

Don
Professor Dr. V. Hensen in Kiel.

Die Mannigfaltigkeit der Ausrüstungsgegenstände ist eine sehr große; ich möchte zunächst eine kurze Aufzählung geben, wobei jedesmal angegeben werden wird, wenn es sich um schon von früheren Expeditionen gebrauchte Apparate handelt.

An Reken findet sich ein Planktondoppelnetz vor. Ein zweites Exemplar nebst noch einigen fertig genähten Reken ist in Reserve, wie überhaupt fast für alle Apparate eine Reserve mitgenommen wird. Vier durch die Anbringung eines festen Verschlusses modifizierte Chunche-Schließnetze, welche zu gleicher Zeit in verschiedenen Tiefen fischen werden; dieselben sind mit Beuteltuch und neuer Form der Eimer versehen. Ein Wagennetz, bestimmt, auf dem Meeresgrunde, über denselben hinfaßend, sich zu öffnen und nach einer Fahrt von etwa 800 m sich wieder zu schließen, um sicher nur das über dem Grund schwebende Plankton zu fangen. Ein großes Netz von 6 qm Öffnung mit etwas weitmaschigerem Beuteltuch, bestimmt, vertikal aufgezogen zu werden und etwas größere Tiere des Planktons zu fangen. Ein mit cylindrischem Blechmantel versehenes Netz aus Beuteltuch, bestimmt, hinter dem Schiff hergezogen zu werden und doch bei schneller Fahrt noch schonend zu fischen. Ein Schwimmnetz für horizontalen Zug von 8 qm Öffnung und Beuteltuch größter Art, besonders eingerichtet, um bei Nacht junge Fische zu fangen. Ein Netz mit Metallmaschen von 6 qm Öffnung, bestimmt für den Fang von Fischen und Cephalopoden bei voller Fahrt des Schiffes. Zwei Trawlnetze wesentlich nach den Angaben von Sigbee. Eine größere Anzahl großer und kleiner Dredgen, davon eines nach Angabe von Sigbee, ebenso eine etwas modifizierte Einrichtung des Tangle Bar, d. h. einer Stange aus Nädern, die an Ketten eine Anzahl von Quasten aufgelöster Hanftaue hinter sich schleppt, um auf sehr festsigem Grund Tiere zu fangen. Ein sogenanntes Spiegelnetz zum Fangen kleinerer Fische: Vor einer ziemlich enghalsigen Rekwand hängen beiderseits Rekwände von weiteren Maschen; die Fische, welche auf dieses Netz stoßen, treiben den Teil des engeren Netzes vor sich her durch eine der weiten Maschen

und bilden dadurch eine Art von Reckbeutel, in welchem sie sich fangen. Diese Einrichtung ist von üblicher Form, ebenso ein Riemennetz von verschiedener Maschenweite, in welchem die Fische mit den Riemendeckeln hängen bleiben. Für das Aussetzen eines Teiles der Apparate wird eine große Schwimmboje mit Laterne daran nötig, die 1500 kg tragen kann und gebraucht wird, sobald die Apparate ruhig bleiben sollen, also von dem Schiff, welches sich bei dem geringsten Wind oder Strom mit riesiger Kraft fortbewegt, losgeworfen werden müssen. Außerdem wird noch ein norwegisches Harpunengewehr und eine große Auswahl von Angelgeräten mitgenommen, ferner verschiedene Stecheisen. Zu diesen Apparaten gehören auch zwei Accumulatoren, einer von Kautschuk, bis 1000 kg tragend und 3 m sich ausdehnend, einer von Stahlfedern, bis 3500 kg tragend und 1,5 m sich ausdehnend. Ferner verschiedene Filtratoren, Siebe, Rütten und sonstiges Geschirr, sowie eine sehr große Menge von Blech- und Glasgeschirren, Reagenzien und Spiritus zur Aufbewahrung. Wenn auch nicht alle Netze ganz Befriedigendes leisten werden, so scheint es doch kaum zweifelhaft zu sein, daß recht erhebliche Massen gefangen werden müssen. Die Zoologie verlangt viel Material derselben Art, um über den Formenwechsel der Tiere, wie solcher in den verschiedenen Meeresteilen auftritt, bestimmte Anschauungen gewinnen zu können, wir haben uns daher auf die Konservierung großer Mengen einzurichten müssen.

Für einen photographischen Apparat mußte natürlich auch gesorgt werden. Zur Prüfung der Durchsichtigkeit des Meeres sind drei Apparate nach neuem Prinzip eingerichtet, außerdem hat mir Herr Steinheil gütigst eine Linse konstruiert und berechnet, die mit Wasser gefüllt arbeitet, so daß sie mit einem dafür hergerichteten Apparat in beliebigen Tiefen wird gebraucht werden können.

Eine weiße Scheibe zur Bestimmung der Durchsichtigkeit fehlt natürlich nicht, ebenso sind wir mit Thermometern mancherlei Art ausgerüstet.

Die Seewarte in Hamburg stellt eine ausgezeichnete Kollektion von meteorologischen Instrumenten zu unserer

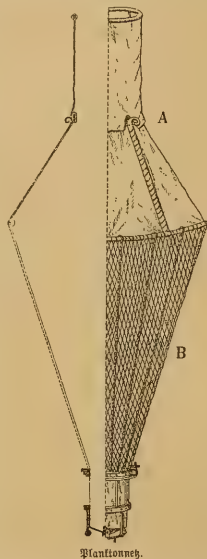
Verfügung und unterstützt uns in jeder Weise, wofür ich schon hier dem Herrn Direktor der Seewarte, Dr. Neumayer, freudigsten Dank sagen möchte. Ein Dichtigkeitsmesser mit Hilfe der Refraktion ist uns von Herrn Professor Abbe konstruiert worden, derselbe verspricht ausgezeichnete Dienste zu leisten. Außerdem sind natürlich die Apparate zur Bestimmung des specifischen Gewichts und chemische Apparate genügend vertreten.

Der botanische Apparat ist weniger ausgebildet, da die Gelegenheit, an den Küsten Pflanzen zu sammeln, nicht reichlich dargeboten wird. Für die Erhaltung niederer Pflanzenformen, die in größter Menge erwartet werden dürfen, sind von Dr. Schütt auf Grundlage reicher Erfahrungen neue Verdrängungsapparate konstruiert.

Es fehlt natürlich nicht der gewöhnliche Apparat der Sammler, wie Schmetterlingskästen und was sonst zu dem Insektenfang gehört, auch habe ich einen beschränkten physiologischen Apparat, wie z. B. Kapillarelektrometer und ähnliches an Bord, ebenso ist die Untersuchung der Verbreitung von Bakterien in Luft und Wasser vorgeesehen, wie überhaupt wohl jeder von uns seine kleinen Nebenzwecke und Untersuchungen an Bord zu verfolgen gewohnt.

Zu diesem allem kommt dann die persönliche Ausstattung für die Reise in Bezug auf Bücher, Kleidung, Essen, Trinken und Unterkunft, deren richtige Vorbereitung die Zeit in mancher Sitzung fortnahm. Die Mitglieder der Expedition haben, seitdem das Zustandekommen der Reise gesichert war, jede Woche zur Vorbereitung des Unternehmens eine Sitzung gehalten, die selten unter zwei Stunden dauerte, denn es ist für solche Fahrt eine sehr große Vorarbeit notwendig. Nach dem gedrängten Ueberblick, den ich gegeben habe, ist es leicht begreiflich, daß eine irgend ershöpfende detaillirtere Beschreibung der Ausrüstung hier nicht vorgeführt werden kann. Oft hängt an dem einzelnen Apparat so viel Ueberlegung und so viel Detail, daß eine kurze Beschreibung ein falsches Bild geben müßte.

Den Apparat, von dem am meisten abhängt und auf den ich nach vielen Erfahrungen, die sich auch auf eine Fischerei in Tiefen bis zu 2000 m erstrecken, recht sicher glauben bauen zu können, das Planktonnetz, möchte ich hier beschreiben. Das Netz, von dem vorstehend eine stark verkleinerte Abbildung gegeben wird, besteht aus zwei, mit dem weiten Teil aufeinander gestellten Trichtern. Der obere Trichter A besteht aus einem eisernen Gestell, welches



Planktonnetz.

mit undurchlässigem Zeug überzogen ist und an der Spitze eine Oeffnung von 0,1 qm hat, der untere Trichter B ist der fangende Apparat. Der Zweck des oberen Trichters besteht 1) darin, zu verhindern, daß Schlamm in das Netz eindringt, wenn es auf den Grund kommt, 2) darin, zu verhindern, daß zu viel von dem Netz gefangen wird; tritt dieser Fall ein, dann verstopfen sich die Poren des Gewebes und es filtriert nicht so viel Wasser, als nach der durchlaufenden Wegstrecke filtriert sein sollte; 3) Trichter und oberes Rohr verhindern, daß bei Schwankungen des Schiffs und Wellenbewegung etwas vom Fang regurgitiert, weil in solchem Fall erst die Wassermasse des Trichters wenigstens zum Teil ausströmen muß, ehe die Reize an den mit Fang erfüllten Inhalt des unteren Netzes kommt; 4) das Aufziehen des Netzes wird erleichtert. Man darf das Netz nicht mit plötzlichem Zuge aus dem Wasser heben, dann würde es zerreißen müssen, man muß das Wasser im Netz erst ablaufen lassen, ehe man es völlig aus dem Wasser zieht. Dies in der richtigen Weise zu machen, ist bei einigermaßen starker Dünung sehr schwer, jede Welle spült über das Netz hin und gefährdet das Sammeln des Inhalts, die Röhre des oberen Trichters gestattet jedoch, das Netz rasch so hoch zu bringen, daß keine Welle mehr darüber hinaussteigt, dann kann der große Teil des Netzes ruhig und langsam in die Höhe gehoben werden. Der untere Trichter besteht aus dem eigentlichen Netz und dem Eimer. Das Netz ist seidenes Beuteltuch Nr. 20, sehr feines Gewebe von quadratischen Maschen mit 0,053 mm Weite. Zur Verstärkung dient ein Ueberzug von einem weitmächtigen Baumwollennetz und einigen den schweren Eimer tragenden Tauen. Die Fläche des Netzes beträgt nahe 3 qm, dennoch filtriert, wie dies specielle Untersuchungen der Eigenschaft des Zeugens nachgewiesen haben, bei einem Zug von 0,5 m in der Sekunde 10% weniger Wasser durch dieses Netz, als durch den oberen Trichter gehen würde, wenn das Netz nicht unten angehängt wäre. Beim Fischen legt sich das Plankton überall auf die Wände des Netzes, es wird nach dem Aufziehen dadurch in dem Eimer gesammelt, daß man mit der Dampfspitze des Schiffs überall die Wände von außen bespreht, wodurch das Plankton hinabgleitet. Wo viel schleimige Tiere gefangen werden, wird es nötig, das Netz mit einem Schwamm zu waschen; es ist so eingerichtet, daß es abgedrückt und durch ein frisches ersetzt werden kann, falls die Durchlässigkeit Not leiden sollte.

Der Eimer endlich ist von Messing und wird an einen Ring des Netzes, leicht abnehmbar, angeschraubt. Der größere Teil seiner Wandung besteht aus dem Beuteltuch, welches durch Ringe und Leisten völlig dicht in den Eimer eingepaßt ist, da wenigstens hier Nabelstiche vermeiden werden sollten, weil jeder Stich auch der feinsten Nadel ein sehr großes Loch macht. Unten an dem Eimer findet sich eine durch einen Stöpsel verschlossene Tülle, aus welcher man den Inhalt hinausläßt, um ihn in einem ähnlichen, aber viel kleineren Apparat weiter zu konzentrieren. Merkwürdigerweise sind von anderer Seite zu gleichen Zwecken völlig dichte Eimer an Tiere angehängt worden; es ist nicht einzusehen, was die Tiere veranlassen könnte, sich in diesem Eimer anzusammeln, es sei denn

die Schwerkraft, die aber für die treibende oder schwimmende Tierwelt wenig ins Gewicht fällt. Für die Planktonfahrt habe ich zwei der beschriebenen Netze aneinandergeköpelt und durch Spiralfedern mit dem Drahtseil, welches sie zu ziehen hat, verbunden. Die Federn sollen den Einfluß des rollenden Schiffes auf die Netze vermindern, die Gewinnung von Parallelsängern sichern gegen Zufälligkeiten, die immer einmal die Fänge beeinflussen oder im Laufe der Bearbeitung eintreten können. Die Netze werden senkrecht herabgelassen und fangen, wenn man sie aufzieht.

Es kommt nicht allein auf Vorbereitung und Ausrüstung an, eine unglückliche Kollision kann schon im Beginn der Fahrt alles vernichten, dauernd ungünstiges

Wetter würde eine große Schwierigkeit abgeben, denn kein Apparat kann es aushalten, von stürmischer See gegen das Schiff angeworfen zu werden. Der gute Erfolg hängt daher von Zufälligkeiten in mehr oder weniger hohem Grade ab. Es muß also derartige Expeditionen geben, denen sehr viel oder alles mißglückt, solche, denen alles glückt und, der Mehrzahl nach, solche mit mittlerem Erfolge. Die von uns gewählte Jahreszeit bietet die günstigsten Aussichten; sollte dennoch ein Mißglücken eintreten, so möchte ich daran erinnern, daß auf Grund der Regeln des Zufalls die nächste Expedition dadurch etwas Wahrscheinlichkeit mehr gewinnen würde, von günstigem Erfolg gekrönt zu werden.

Die wertvolle **Rumpffsche Mineraliensammlung**, welche der verstorbene Landtagsabgeordnete Karl Rumpff von Schloß Ayrath vor einiger Zeit auf Schloß Schaumburg im Nassauischen käuflich erworben hatte, soll von der Witwe des Verstorbenen dem preussischen Staat zum Geschenk angeboten worden sein.

In Königsberg i. Pr. wurde das **Bernsteinmuseum** der Firma Stantien und Veder eröffnet. Dasselbe, von Dr. Klebs begründet und geleitet, umfaßt etwa 26 000 Nummern, die teils wissenschaftlich, teils kaufmännisch geordnet sind.

Der **Universität Brüssel** machte der Großindustrieelle Solway eine Million Frank zum Geschenk behufs Gründung eines Biologischen Instituts.

Ein **alpiner Botanischer Garten** ist in Bourg-Saint Pierre im Entremontthal (Wallis) eingerichtet worden. Der Garten liegt auf dem alten Schloßplatz du Quart, in einer Höhe von 1800 m und an der Straße nach dem großen St. Verthard, drei bis vier Stunden vom Hospiz entfernt. Der Garten ist zur Kultur der europäischen Alpenpflanzen bestimmt und soll die wissenschaftlichen Studien, namentlich die Beobachtungen über die Flora des Schneegebietes, ihre Beziehungen zu den Insekten und die Veränderung in den Arten u. dergl. erleichtern. Der Garten sollte am 21. und 22. Juli eröffnet werden.

Die englische „**Geologist's Association**“ macht im Oktober einen Ausflug mit Damen nach den vulkanischen Gegenden Italiens (Neapel, Sizilien, Apulische Inseln u. f. w.). Gäste sind willkommen. Die Leitung hat Dr. Johnstone-Lavis in Neapel übernommen, hervorragende italienische Geologen werden ihn unterstützen. Auskunft erteilt bei Einfindung eines mit Adresse und Briefmarke versehenen Couverts Dr. Foulerton, 44 Pembroke Villas, Bangswater, W. London.

Für den **botanischen Unterricht in Montpekkier** bestanden bisher drei getrennte Centren: Die Faculté des sciences, die Faculté de médecine und die Ecole supérieure de pharmacie mit recht mittelmäßigen Lehrapparaten. Im Mai dieses Jahres ist nun unter Vereinigung der drei Lehrapparate ein Botanisches Institut gegründet worden, in welchem die jetztreuten Kräfte vereinigt sind. Das Institut befindet sich in dem altberühmten Botanischen Garten, in den Gebäuden, welche früher die Wohnung des Direktors und Diensträume enthielten. Ein Gartenhaus bildet das Laboratorium für Anatomie und Physiologie. Ein anderes Gebäude enthält die botanischen Sammlungen, ein drittes wird ein großes Amphitheater, Vorlesungssäle, Räume für praktische Arbeiten und alles für die Vorlesungen nötige Material enthalten. Ein Garten von 0,5 ha, der für das Publikum geschlossen bleibt, ist dem Institut beigegeben worden.

Ein **Laboratorium für Pflanzenbiologie** wird für die Pariser Faculté des sciences bei Fontainebleau errichtet.

Fischerei in Kanada. Der kanadische Minister für Seewesen und Fischerei, Mr. Zupper, steht im Begriff, in Halifax ein Nachrichtenamt zu errichten, von welchem den Fischern an den atlantischen Küsten Mitteilungen gemacht werden sollen über die Bewegungen der verschiedenen Nähr- und Köderfische. Es werden häufig Berichte darüber veröffentlicht und verbreitet werden und die Fischer werden jeder Zeit durch Telegramme oder Briefe jede mögliche Belehrung erhalten können, welche sie für ihre Beschäftigung brauchen.

Der von Frau Elisabeth Thompson in Stanford, Connecticut, gestiftete „**Elizabeth Thompson Science Fund**“ zur Förderung wissenschaftlicher Forschung im weitesten Sinne beläuft sich jetzt auf 25 000 Dollar. Anmeldungen zur Erlangung eines Stipendiums sind an Dr. C. S. Minot, Harvard Medical School, Boston, Mass., Vereinigte Staaten von Nordamerika, zu richten. Summen von mehr als 500 Dollar sollen nicht vergeben werden; Bewerbungen um kleinere Summen erhalten den Vorzug. Es muß genau angegeben werden 1) der Betrag der gewünschten Summe; 2) die in Aussicht genommene Unternehmung; 3) die näheren Umstände, unter welchen letztere ausgeführt werden soll; 4) die Art und Weise, in welcher die geforderte Unterstützung verwendet werden soll. Es werden solche Untersuchungen bevorzugt werden, für deren Ausführung keine anderweitige Vorstufe getroffen ist; und solche, welche den Fortschritt des menschlichen Wissens und die Wohlfahrt des Menschengeschlechts im allgemeinen zum Gegenstand haben, werden mehr berücksichtigt werden als solche von nur lokaler Wichtigkeit. Von Deutschen haben bisher u. a. Prof. Rosenthal in Erlangen, Karl Ludwig in Leipzig, Elster und Uetzel in Wolfenbüttel Stipendien erhalten. M.—s.

Im Oktober wird eine neue Universität im großen Stil, die **Clark-University** in Worcester in Massachusetts eröffnet. Präsident ist der Herausgeber des American Journal of Psychology, W. Stanley Hall. Die Vorlesungen sollen sich zunächst auf Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Psychologie erstrecken, später aber auch die übrigen Wissenschaften umfassen.

Die **Phanerogamensammlung** des verstorbenen Malbranche ist zu verkaufen. Sie enthält 1) ein Herbarium exotischer Pflanzen, zum Teil aus dem Botanischen Garten in Rouen herstammend; 2) ein Herbarium algerischer Pflanzen, Kollektion Trabat; 3) ein Herbarium französischer und europäischer Pflanzen. Nähere Auskunft erteilt Frau Malbranche, Rue de Joyeuse Nr. 26, Rouen.

Das große **Pilzherbarium**, welches Dr. M. C. Cooke dem Herbar des Botanischen Gartens in New übergeben hatte, ist jetzt größtenteils der anderen Sammlung einverleibt. Es enthält im ganzen 46 000 Exemplare, nämlich 11 000 Hymenomyces, 2000 Gastromyceten und Myxogastres, 6000 Ustilagineen und Uredineen, 6000 Discomyceten, 12 000 Pyrenomyces, 9000 Zygomycetes. Die Zahl der Arten ist nicht festgestellt worden.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im September 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

2	♂	5¼ δ Libræ	6¼ U Cephei			2
3		9¼ U Ophiuchi	Jupiter nahe bei Mond			3
4		9h 22m ♀ IV Eintritt	14¼ R Canis maj.			4
5		17¼ R Canis maj.				5
6		5h 8m } ♀ ● II				6
		7h 50m }				
7		6¼ U Cephei	7h 27m } ♀ ● I			7
			9h 45m }			
8		10¼ U Ophiuchi				8
9	☉	6¼ U Ophiuchi	8h 23m } ♀ ● III			9
	2h 45m		11h 29m }			
13		7h 43m } ♀ ● II	11¼ U Ophiuchi	16¼ R Canis maj.	15h 48m E. h. } BAC 987	13
		10h 26m }	14¼ Algol		17h 2m A. d. } 6½	
14		7¼ U Ophiuchi	9h 23m } ♀ ● I	17¼ U Cephei		14
			11h 40m }			
15		8h 56m ♀ I Austritt				15
16	☾	11¼ Algol	13h 47m E. h. } ζ Tauri			16
			14h 30m A. d. } 3½			
18		12¼ U Ophiuchi				18
19		8¼ U Ophiuchi	8¼ Algol	17¼ U Cephei	15h Mars in Konjunktion mit Regulus	19
21		15¼ R Canis maj.				21
22		7h 23m ♀ II Austritt				22
23		5h 47m } ♀ ● I	8¼ U Coronæ			23
		8h 5m }				
24	☿	9¼ U Ophiuchi	17¼ U Coronæ			24
25		4h Venus in Konjunktion mit Regulus				25
26		11¼ S Cancri	16¼ λ Tauri			26
27		9h 34m ♀ III Austritt				27
28		8h 17m E. d. } ζ Libræ				28
		8h 38m A. h. } 6				
29		9¼ U Ophiuchi	14¼ R Canis maj.	16¼ U Cephei		29
30		5¼ U Coronæ	7h 43m } ♀ ● I	15¼ λ Tauri	17¼ R Canis maj.	30
			10h 1m }			

Merkur kommt als Abendstern am 20. in seine größte östliche Ausweichung, ohne jedoch wegen seiner sehr südlichen Deklination dem bloßen Auge sichtbar zu werden. Venus durchwandert die Sternbilder des Krebses und des Löwen und geht am 25. einen halben Monddurchmesser entfernt (aber nur für große Fernrohre sichtbar) an α Leonis (Regulus) vorüber. Mars, rechtläufig im Sternbild des Löwen, kommt am 19. drei Stunden nach Mitternacht zur Zeit seines Aufganges in Konjunktion mit Regulus und fünf Stunden später in Konjunktion mit Saturn. Die Morgenstunden jener Nächte nach Mitte des Monats bieten einen interessanten Anblick, indem die drei hellen Planeten Mars, Saturn und Venus im Sternbild des Löwen nahe bei dessen hellstem Sterne Regulus sich befinden. Jupiter kommt am 22. in Quadratur mit der Sonne, bewegt sich rechtläufig im Sternbild des Schützen und geht anfangs um 11½ Uhr, zuletzt um 9½ Uhr unter. Sein IV. Trabant wird am 4. verfinstert und es findet der Eintritt in den Schatten noch zu einer günstigen Abendstunde statt. Saturn, rechtläufig im Sternbild des Löwen, bleibt den ganzen Monat nahe bei Regulus und geht anfangs um 4 Uhr, zuletzt um 2½ Uhr morgens auf. Uranus verschwindet in den Sonnenstrahlen. Neptun geht am 6. im Sternbild des Stiers aus der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über.

Von den Veränderlichen des Algoltypus ist allein δ Libræ in den Sonnenstrahlen verschwunden.

Der am 6. Juli von Brooks entdeckte Komet hat sich nach telegraphischer Mitteilung der Lick-Sternwarte in Kalifornien am 1. August in drei Kometen geteilt. Dr. C. Hartwig.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Juli 1889.

Der Monat Juli ist charakterisiert durch trübes Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und große Gewitterhäufigkeit bei meist mäßigen Winden aus westlicher Richtung.

Am Anfange des Monats lag der höchste Luftdruck über Westeuropa, während die barometrischen Minima

über Osteuropa sich bewegten, so daß in unseren Gegenden nordwestliche Winde vorwalteten, unter deren Herrschaft die Temperatur ihren Durchschnittswert nicht erreichen konnte. Das Wetter in unseren Gegenden war kühl und veränderlich, mit häufigen, nicht sehr ergiebigen Niederschlägen. Niederschläge über 20 mm wurden nur aus Hügelwaalermünde am 4. gemeldet. Gewitter kamen stellen-

weise namentlich an der deutschen Küste und im südlichen Deutschland vor.

Eine Abänderung in der Wetterlage wurde hervorgerufen durch eine Depression, welche am 5. an der ost-deutschen Küste lag und in ein Gebiet niedrigen Luftdruckes überging, welches am 6. ganz Skandinavien und das Ostseegebiet einnahm, während der hohe Luftdruck nach Südwesteuropa wanderte. Am folgenden Tage lag ein barometrisches Minimum über Südnorwegen, Wind und Wetter über fast ganz Westeuropa beherrschend. Ueber Deutschland wehten ziemlich lebhafteste Winde bei vorwiegend heftiger Witterung, so daß die Temperatur sich wieder über ihren Normalwert erhob, außer im nordwestlichen Deutschland, wohin die nördlichen Winde, welche über Schottland wehten, ihren abkühlenden Einfluß ausübten.

Am 9. war der Luftdruck am höchsten über dem Alpengebiet und herrschte über dem ganzen kontinentalen Mittel- und Südeuropa eine sehr gleichmäßige Luftdruckverteilung bei ruhiger und heiterer, trockener und warmer Witterung. Die Temperatur lag am 10. im deutschen Binnenlande vielfach um 5° über dem normalen Werte. Vom 9. auf den 10. schritt ein Gewitterzug von Südwestdeutschland nordostwärts nach der deutschen Küste fort, fast überall von mäßigen Niederschlägen begleitet.

Vom 11. bis zum 15. war die Luftdruckverteilung eine außergewöhnlich gleichmäßige, die Winde schwach und das Wetter ziemlich heiter. Indessen fielen an diesen Tagen meistens in Begleitung von Gewittern, welche sehr häufig waren, außerordentlich große Niederschläge, so am 12. in Chemnitz 43, am 13. in Bamberg und München 30, am 14. in Grünberg 21 mm Regen. Am letztgenannten Tage erstreckte sich eine Zone niedrigen Luftdruckes von Schottland ostwärts über die westliche Ostsee hinaus nach Galizien hin, welche in ihrer ganzen Umgebung trübes Wetter mit Regenfällen und Gewittererscheinungen verursachte, wobei die Temperatur in Deutschland andauernd unter dem Normalwerte blieb.

Besonders erhebliche Niederschläge fanden vom 16. bis 18. in den deutschen Küstengebieten statt, meist in Begleitung von Gewittern. Es fielen am 16. in Hügentaldermünde 38, am 17. in Kiel 20, in Wilhelmshafen 26, in Hamburg 44, am 18. in Hügentaldermünde 23 mm Niederschläge, als ein Teilminimum, welches sich in der

Kanalgegend entwickelt hatte, nach und nach zur selbstständigen Depression ausbildend, sich längs der deutschen Küste ostwärts fortbewegte.

Dieselbe Erscheinung, nämlich das Fortschreiten einer Depression von den britischen Inseln ostwärts über das südliche Nord- und Ostseegebiet hinaus, wiederholte sich vom 20. bis zum Monatschlusse zweimal, vom 20. bis zum 22., und vom 24. bis zum 28. In dem ersten Falle kamen auf der Rückseite der Depression in unseren Gegenden nordwestliche Winde nicht zur Entwicklung, indem dieses durch das Erscheinen einer neuen Depression im Westen verhindert wurde, dagegen wohl im letzteren Falle, in welchem der Depression ein barometrisches Maximum auf dem Fuße folgte, welches am Monatschlusse sich nordwärts über die britischen Inseln hinaus ausgebreitet hatte. Diese Depressionen, welche nahe an der deutschen Küste vorbeigingen, hatten auf die Witterungsverhältnisse Deutschlands einen entschiedenen Einfluß, sie verursachten häufiges Wetter mit Gewittererscheinungen. Größere Niederschläge fielen am 20. in Breslau (34 mm), am 22. in Neufahrwasser (21 mm), in Memel (52 mm), am 23. auf Helgoland (27 mm), am 26. auf Vortum (22 mm), auf Helgoland (23 mm), am 27. in München (23 mm), am 29. in Hügentaldermünde (23 mm), in Neufahrwasser (25 mm), in Friedrichshafen (35 mm) und am 29. in Breslau (47 mm).

Ueber den Gang der Temperatur, sowie über die Regennengen und Regenhäufigkeit in Deutschland während des Monats Juli gibt folgende Tabelle Aufschluß:

1) Temperaturabweichungen vom Mittel (° C.).												
Zeit- raum	West- minde	Wien- mitte	Bam- berg	Vor- stum	Kiel	Berlin	Breslau	Königs- berg	Wars- chau	St. Pe- ters- burg	Wien	St. Pe- ters- burg
1.-5.	+2.0	-0.4	+0.5	+0.7	-1.2	-1.2	-2.3	-0.8	-1.8			
6.-10.	-0.2	-0.0	-0.6	-0.1	-0.2	+0.8	+2.0	0.0	+0.8			
11.-15.	-0.3	-0.4	-1.2	-1.1	-0.4	+0.5	+3.7	+2.7	+2.8			
16.-20.	-3.1	-3.1	-3.6	-2.3	-4.8	-3.4	-2.1	-2.7	-2.7			
21.-25.	-1.8	-1.8	-2.8	-2.7	-3.6	-1.7	-1.4	-2.5	-1.9			
26.-31.	-2.0	-2.0	-3.1	-2.2	-3.0	-0.5	-3.0	-4.3	-3.8			
Mittel	-1.4	-1.3	-1.8	-1.3	-2.2	-1.4	-0.5	-1.3	-1.1			
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).												
131	99	120	106	104	75	153	77	161				
3) Anzahl der Niederschlagsstage.												
16	18	15	16	18	14	18	9	21				

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbber.

Vulkane und Erdbeben.

Der Vulkan Miharagain in Japan auf der Insel Oshima, auch unter dem Namen Vriesinsel bekannt, hat einen neuen Krater gebildet, aus dessen Schlund am 13. und 14. April ein gewaltiger Ausbruch erfolgte. Die Lavamassen zerstörten 300 Häuser der Umgegend und 170 Menschen kamen dabei ums Leben. Der Sage nach soll der Vulkan bereits im Jahre 684 unserer Zeitrechnung in lebhafter Thätigkeit gestanden haben und aus dem Jahre 1421 ist ein heftiger Ausbruch, der „das Meer in Wallung und zum Sieden“ brachte, bekannt. 1684 fand abermals ein Ausbruch statt, der sieben Jahre anhielt und 1703 fand ein starkes Erdbeben mit Flutwellen statt, durch das ein Teil der Insel versank und der heutige Hafen entstand. Von 1771—1792 fanden mit wenigen Unterbrechungen fortwährend Ausbrüche statt, die die ganze Insel mit Asche mehrere Zoll tief bedeckten. Von 1792—1831 trat vollständige Ruhe ein, während der Vulkan in den folgenden zwanzig Jahren mehr oder weniger Thätigkeit entwickelte. Danach wieder eine Pause und im Jahre 1868 ein vierstägiger Ausbruch. Der bemächtigste fand 1876 statt und dauerte fast zwei Monate. Die bedeutendsten Ausbrüche waren jedenfalls die von 1781 und 1789. Während der letzteren wurde der Ort Schimotai vollständig zerstört und die Bevölkerung und ihre Häuser in der Asche begraben. Zur Zeit befinden sich 6 Dörfer auf der Insel mit einer Bevölkerung von 5000 Personen, meist Fischerseuten.

Der neue Ausbruch des Vulkans auf der Insel Vulcanano in der Liparischen Inselgruppe, welcher am 27. Juni begann, besaß eine Stärke, wie sie nie zuvor dort beobachtet worden ist. Von dem Punkte aus, an dem jetzt eine physikalische Station errichtet wird, ungefähr 1 km unter dem Krater, war das Schauspiel besonders am Abend überaus großartig. Tausende von glühenden Lavaströmen wurden aus zwei Schlünden bis zur Höhe von 5—600 m emporgeworfen und fielen auf den jähen Hängen des Berges, oft bis in das Meer hinabrollend. Die Eruptionen waren von donnerähnlichem Geräusch begleitet, welches dem stärksten Kanonendonner an Heftigkeit gleichsam und Thüren und Fenster in den benachbarten San Vincenzo und Misica erschütterte. Einer der Krater warf feste weißglühende Blöcke und Steine verschiedener Größe aus, während der andere nur Lavamassen in flüssigem Zustande abschied. Das Profil des Kraters hat eine große Veränderung erlitten; vor dem Ausbruch zeigte es drei feingepigelte Hügel, die jetzt zu einer spizen Anhöhe vereinigt sind. Auf sehr heftige Stöße folgte ein Aschenregen, welcher nach verschiedenen Teilen Siziliens, besonders nach Milazzo und Messina, getragen wurde. In den näher gelegenen Ortschaften herrschte große Furcht und Aufregung, obgleich dieselben seit Jahrhunderten von Lavaströmen verschont geblieben sind. Am meisten ist der Niederfall des glühenden Gesteins zu fürchten, falls der Ausbruch noch an Heftigkeit zunehmen sollte. Bis jetzt fielen die gefahrbedingenden

Massen auf einen Bergabhang, wo einst ein Krater bestand.

Auf den Sandwichsinseln hat der berühmte Vulkan Kilauea jetzt wieder zwei Seen flüssiger Lava auf der Westseite gebildet, welche leicht zugänglich sind. Beide sind nur halb so groß wie der 1881 entstandene Feuersee, der 1886 wieder ergüßert wurde. Große Veränderungen und Umgestaltungen sind eingetreten. Halemaumau, der frühere Feuersee, hat sich seit 1886 aus einer Einsenkung in eine fegelförmige Erhöhung umgewandelt. Es sind neuerdings Lavaflüsse aus dem Kilauea erfolgt, andere kleinere Ausbrüche scheinen nach den letzten Nachrichten bevorzustehen.

Aus Taschkent (Mittelasien) wird unter dem 12. Juli gemeldet, daß die Stadt Taschkent im Semirajskengstgebiet zur Hälfte durch Erdbeben zerstört worden sei.

Zur Falschen Theorie. Im Hinblick auf die an den 12. Juli als „kritischen Tag“ sich knüpfenden Prophezeiungen schreibt der Direktor der Berliner Sternwarte, Herr Geheimrat Professor Dr. Förster: In der Nacht vom 11. zum 12. Juli sind auf der hiesigen königl. Sternwarte von Herrn Dr. Marcuje zwischen 11 Uhr 27 Min. und 11 Uhr 53 Min. an zwei von Nord nach Süd gerichteten Wasserragen Wellenbewegungen des Erdbodens von ähnlicher Art beobachtet worden, wie sie schon früher auf anderen Sternwarten, und zuletzt am 2. August 1885 von Herrn Professor Albrecht auf der Berliner Sternwarte und von zwei anderen Beobachtern auf der Breslauer und Königsberger Sternwarte wahrgenommen worden waren. Derartige Wellenbewegungen des Erdbodens sind nichts anderes als die Fernwirkungen von Erdbeben. Die Wellen verlaufen, ganz ähnlich den großen Wellen der Ozeane, mit einer Schwingungsdauer von einigen Sekunden derart, daß während der einen Hälfte der Schwingungsdauer ein großes Stück des Erdbodens, vielleicht der Baugrund einer ganzen Stadt mit allen Häusern und Türmen, eine Neigung nach der einen Seite und während der anderen Hälfte der Schwingungsdauer eine Neigung nach der entgegengesetzten Seite erleidet, ganz wie ein großes Schiff auf den breiten Ozeanwellen. Daß hierbei die Erdböden und die Gebäude keine Zerreißungen und Zertrümmerungen erfahren, wird nur durch die Kleinheit dieser Fernwirkungen, die überhaupt nur durch sehr feine Winkelmessungsmittel wahrnehmbar sind, in Verbindung mit der Elasticität des Materials bedingt. Um die Größe dieser Schwankeungen anschaulich zu machen, sei bemerkt, daß dieselben die Spitze eines Turmes von 100 m Höhe noch nicht um ein Centimeter hin und her bewegen würden. Bekanntlich verursacht der bloße Winddruck viel stärkere Schwankeungen hoher Gebäude. Ob nun die in der Nacht vom 11. zum 12. Juli hier beobachteten Wellenbewegungen eine Fernwirkung des am 12. Juli telegraphisch gemeldeten Erdbebens in der Nähe von Taschkent in Mittelasien oder eines anderen fernen Erdbebens gewesen ist, bleibt abzuwarten. Am 2. August 1885 war die auf der Berliner, Breslauer und Königsberger Sternwarte beobachtete Wellenbewegung in der That durch ein Erdbeben in der Nähe von Taschkent verursacht worden, dessen Wirkungen zur Fortpflanzung nach Berlin durch eine Strecke von rund 4500 km nahezu einer halben Stunde bedurft hatten. Wäre auch diesmal ein Erdbeben in Turkestan die Ursache der hier beobachteten Erscheinung gewesen, so müßte der Hauptstoß desselben nach obigem am 11. Juli etwa um 11 Uhr abends, Berliner Zeit, stattgefunden haben, welcher Zeitpunkt der Dreizeht 2½ Uhr am Morgen des 12. Juli in Taschkent entspricht. Nähere Mitteilungen hierüber, soweit sie allgemeineres Interesse bieten, behalten wir uns vor. Noch einige Worte über das nahe Zusammenfallen des Zeitpunktes der beobachteten Erdbebenerscheinung mit dem Tage einer Mondfinsternis und einer besonderen Mondnähe. Das vorerwähnte große Erdbeben in Turkestan vom 2. August 1885 war nicht mit einem dieser sogenannten „kritischen“ Tage, sondern nahezu mit einem letzten Mondviertel und keineswegs mit einer besonderen Mondnähe zusammengefallen. Zur Zeit der Mondviertel finden be-

kanntlich die geringsten Gesamtwirkungen der Anziehungen der Himmelskörper im Sinne kleiner Gestaltänderungen des Erdbodens und der auf denselben vorhandenen flüssigkeitsoberflächen statt, weil alsdann die beiden für die Erde in wesentlichen Betracht kommenden Wirkungen dieser Art, nämlich die des Mondes und der Sonne, einander zum Teil aufheben, wogegen sie zur Vollmonds- und Neumondszeit an der Entfaltung von sogenannten „kritischen“ Umständen (siehe Springtiden) zusammenarbeiten. Auf diese Umstände und Beziehungen ist die Wissenschaft bereits seit längerer Zeit aufmerksam gewesen, und sie hat bereits festgestellt, daß ein starker und wesentlicher Einfluß der Stellungen dieser Himmelskörper auf die Entstehung von Erdbeben und Wetterkatastrophen nicht nachgewiesen ist, wenn man ordentliche Statistik treibt und sich nicht das Gedächtnis und das Urteil durch den sensationellen Eindruck vereinzelten auffallenden Eintreffens trüben läßt, was bekanntlich eine der wesentlichsten und gefährlichsten Schwächen menschlichen Urteilens ist. Indessen hat vielleicht Herr Rudolf Falb, dem die Wissenschaft neuerdings eine erhöhte Aufmerksamkeit auf die begüßlichen Fragen verbannt, darin recht, daß bei der Prüfung einer sehr großen Anzahl von Erscheinungen der in Hebe stehenden Art ein kleiner Ueberstoß von solchen Fällen hervortritt, in denen Erdbeben mit den Zeitpunkten eines gesteigerten Zusammenwirkens der Anziehungen von Mond und Sonne nahe zusammengefallen sind, so daß, wie es scheint, die Steigerungen dieser Wirkungen einen zwar nicht wesentlichen, aber auch nicht verschwindend kleinen Anteil an der Hervorbringung oder Auslösung solcher Erscheinungen haben. Von da bis zu einer praktisch wertvollen Vorausagung der Erdbebenerscheinungen für bestimmte Orte und Tage ist aber noch eine enorme Strecke, zu deren Zurücklegung die Menschheit noch sehr lange Zeit brauchen wird. Herr Rudolf Falb würde die Annäherung an dieses Ziel nicht fördern, sondern schädigend wirken, wenn er nicht bestrebt wäre, von seinen öffentlichen Vorverurteilungen kritischer Tage das Mißverständnis fernzuhalten, als ob dieselben für Erdbeben- und Wettererscheinungen an sich geeignet seien, im praktischen Leben als Anhalt für vorzorgliche Entschlüsse zu dienen, während sie lediglich zur umfassendsten Beobachtung und Aufzeichnung der wirklichen Vorgänge anregen helfen sollten. Bei der großen Unbestimmtheit der „kritischen“ Anlagen nach Ort und Zeit würden sie sonst auf die Dauer viel mehr Schaden und Unruhe anrichten als verhüten. Die Zeitungen würden gut thun, in diesem Sinne, welcher, wenn ich nicht irre, den tieferen Absichten meines früheren engeren Fachgenossen Herrn Falb entspricht, zu wirken, als bloß die Fälle des Eintreffens hervorzuheben. Da aber solche Bitten meistens ganz wirkungslos verhallen, kann man nur darauf hoffen, daß das Uebel schließlich selber die erforderlichen Gegenwirkungen hervorbringen wird. Man wird nämlich auf dem bisherigen Wege weiter gehend, durch die verschiedensten Theorien, u. a. auch durch die Zengerische Theorie von dem maßgebenden Einflusse, den die Erscheinungen auf der Sonne in Verbindung mit der Drehung der Sonne auf die irdischen Vorgänge ausüben sollen, allmählich so viel kritische Tage bekommen, daß ihre Wirkung auf die Gemüter von selber verfliegen wird. Man wird alsdann auch bei uns auf die gegenwärtige, völlig unnötige Erregung unseres großen Publikums über diese Dinge mit demselben Humor zurückblicken, mit welchem die übrigen Kulturvölker, obwohl sie andere mindestens ebenso wunderliche Erscheinungen bei sich selber finden könnten, diese Vorgänge in Deutschland jetzt betrachten. D.

Geiser. Unter den heißen Springquellen oder Geisern stehen diejenigen Islands nicht mehr im Vordergrund des Interesses, seitdem man vor etwa 20 Jahren in dem Quellgebiete des Yellowstoneflusses im Territorium Wyoming ein Geisergebiet kennen gelernt hat, das an Gröfartigkeit alle ähnlichen Gegenden übertrifft. Das bekanntlich zum Nationalpark erklärte Gebiet enthält unter einer ungeheuren Zahl (etwa 10,000) von heißen Quellen und Dampfau-

brüchen auch ein halbes Hundert Geiser, von welchen einige Wasserstrahlen bis zu einer Höhe von 200 Fuß empor-schleudern. Das Spiel dieser Geiser ist aber in vielen Fällen sehr unregelmäßig, es hat daher neuerdings ein durch Zufall entdecktes Mittel, die Geiser künstlich zum Ausbruch zu bringen, Aufsehen erregt. Im Jahre 1885 machte nämlich ein Chinese, der als Wäscher für die all-jährlich in großer Zahl das Wunderland des Yellowstone aufführenden Vergnügungsbereisen angestellt war, die überraschende Wahrnehmung, daß ein in die heiße Quelle, welche ihm seinen Bedarf an Wasser zu liefern pflegte, ge-worfenes Stück Seife einen Ausbruch hervorrief, der in jeder Beziehung einem Geiserausbruch glich. Unter den Reisenden wurde es bald zur Gewohnheit, diesen Versuch nachzumachen, zuerst an der Quelle des Wäschers, dann aber auch an denjenigen großen Geisern, welche den Er-martungen der aus weiten Entfernungen herbeigekommenen Besucher zum Trotz in ihrer Ruhe verharren. Das Seifen der Geiser kam so in Aufnahme, daß die Aufstichts-beamten des Parkes das Hineinwerfen von Gegenständen in die Quellen aufs strengste unterlagen mußten. In Ver-bingung mit einer genauen Untersuchung der Thermal-wasser und der Geiser des Yellowstoneparkes unternahm A. Hogue 1885 eine Anzahl Versuche, um die Wirkung der Seife auf die Quellen kennen zu lernen. Durch diese Versuche wurde als sicher ermittelt, daß die Geiserthätig-keit auf verschiedene Weise erzwingen werden kann, am leichtesten aber durch die Anwendung von Seife oder noch besser von starker Lauge. Die mächtigeren Geiser erfahren allerdings bei mäßigem Gebrauch von Seife größtenteils keine bemerkbare Aenderung; einzelne aber lassen sich unter günstigen physikalischen Bedingungen zu lebhafter Thätig-keit anregen. Am besten gelingt dies bei jenem Geiser, welchem wegen des regelmäßig gebildeten Sinterkegels, den er um seine Mündung herum abgesetzt hat, der Namen Bienenkorb- (bee-hive) Geiser gegeben worden ist. Die Erscheinung ist hier um so auffallender, als die natür-lichen Ausbrüche des Geisers sehr unregelmäßig sind. Häufig spielt er mehrmals des Tages, um dann wieder

wochen- oder monatelang völlig unthätig zu sein. Da dieser Geiser dem Gasthof sehr nahe liegt, so ist die Ver-suchung für die Reisenden, ihn durch Hineinwerfen von Seife aus seinem Schlafe zu wecken, sehr groß. Sind die Bedingungen für einen Ausbruch günstig, so tritt derselbe 10–25 Minuten nach dem Hineinwurf der Seife oder Lauge ein. Es ist jedoch zweifelhaft, ob an einem Tage mehr als zwei Ausbrüche des Bienenkorbs hervorgerufen werden können. Die Hervorbringung von Geiserausbrüchen mittels Seife oder Lauge ist an zwei Bedingungen ge-bunden: 1) der Geiserkessel darf nur eine geringe Menge Wasser enthalten, so daß nur eine kleine Oberfläche der Luft ausgeht ist, und 2) das Wasser muß auf oder über den Siedepunkt erhitzt sein. Der Siedepunkt beträgt in dem sehr hoch gelegenen Geisergebiet 82,5° C. In vielen der großen Kessel, welche eine ganz ruhige Oberfläche zeigen, hat das Wasser eine Temperatur von 94° C. Wird in dieses überhitzte Wasser eine Handvoll Sintersteinen geworfen, oder wird es mittels eines Stodes in lebhafte Bewegung versetzt, so tritt Aufstogen und Dampfbildung ein. Auf Island pflegen die Reisenden seit lange zur Erzielung eines Geiserausbruches Torf und Erde in den Kessel zu werfen. Es ist merkwürdig, daß die heiße Quelle des Wäschers im Yellowstonepark, welche jetzt der Chinese ge-nannt wird, niemals ohne Anwendung von Seife in Thätig-keit gesetzt worden ist. Nur einmal gelang es, sie durch kräftiges, 10 Minuten andauerndes Umrühren mit einem Richtenzweige auf eine Höhe von 20 Fuß zu treiben. Die Seife und die Lauge wirken nach Hagues Ansicht da-durch, daß sie dem Wasser eine zähe Beschaffenheit geben, die man als Viskosität zu bezeichnen pflegt. Durch solches Wasser kann der Dampf weniger leicht hindurchtreten, er wird zurückgehalten und befreit sich endlich durch eine Ex-plosion. Ferner müssen, wenn der Dampf sich an die Oberfläche hebt, Blasen und Schlamm gebildet werden. Da-bei tritt eine Verminderung des auf den unteren Wasser-schichten lastenden Druckes ein; in letzterer findet daher eine kräftigere Dampfbildung statt und der Geiserausbruch beginnt. Et.

Feuerkugel. Es war am ersten Pfingsttage, 9. Juni, als sich am Abend zwischen 7 und 8 Uhr gegen Süden Gewitterwolken aufstürmten. Bei fast windstiller Luft be-wegten dieselben sich am Horizont bis zum Westen und blieben hier stehen, um sich, wie es schien, jenseits der Elbe zu entladen. Die zahlreichen Blitze, deren nachfolgen-der Donner man nur wenig hören konnte, hatten größtenteils eine gelbrötliche Farbe. Um halb 10 Uhr schoben die Wolken, dabei stark zerreißend, sich plötzlich dem Zenit zu, wobei sie eine mehr nordöstliche Richtung annahmen. Nach wenigen Minuten brach ein starker Sturm los und es währte nicht lange, so ging ein wolkenbruchartiger Regen hernieder. Gleichzeitig durchzuckten fortwährend fast weißliche Blitze die Luft unter Begleitung sehr starken Donners. Um halb 11 Uhr hatte das Gewitter seinen Höhepunkt überschritten und standen nun die Wolken am nordöstlichen Horizont, von wo sie direkt nach dem Süden zogen. Zu der Zeit ging ich nach dem oberen Seminar-forridor, um Umhau nach etwa entstandenen Bränden zu halten. Meine Kinder waren bei mir. Blitze und Donner waren noch zahlreich und heftig, doch war die Farbe der Blitze wieder gelblich. Als wir nach Ostbüsch schauten, erblickten wir plötzlich am Horizont eine weiße Feuerkugel im Durchmesser von ca. 40 cm, von der waagrecht nach Norden aus dem Horizont liegend ein loses Strahlenbündel ausging, in der Länge von ca. 30 Grad des Horizonts. Die Kugel bewegte sich auf dem Horizonte bleibend nach Süden in einer Zeit von etwa 12 Sekunden ca. 30 Grad,

dabei das Strahlenbündel senkrecht hebend und schließlich nach Süden neigend. Als das Strahlenbündel den Ho-rizont und zwar nun auf der Südseite der Kugel berührte, verschwand plötzlich die Kugel mit den Strahlen. Etwa 5 Minuten später erschien die Kugel mit dem Strahlen-bündel plötzlich wieder an der Stelle, wo sie vorher ver-

schwunden war, und machte den umgekehrten Weg, also nun nach Norden in derselben Größe, Farbe, Zeit und Schnelligkeit, um an der Stelle ungefähr, wo sie zuerst erschienen war, plötzlich wieder zu verschwinden. Die Er-scheinung ist beide Male nicht nur von mir, sondern auch von meinen Kindern beobachtet worden, so daß eine Sinnestäuschung nicht vorliegt. Sehr bald nach der letzten Erscheinung, nach ungefähr 5 Minuten, schoß etwa in der Mitte des von der Kugel zurückgelegten Weges eine Feuer-garbe auf. Der Blitz hatte in Gießelst, etwa 2 Meilen von hier, geschlagen. Die mehrfachen Blitze während der Erscheinung hatten eine gelbe Farbe, während die Kugel mit ihren Strahlen weiß war. Beide Farben erinnerten lebhaft an die Farben, welche uns Gasflammen und elek-trisches Licht bei abendlicher Straßenbeleuchtung und Uebersen. O. Classen, Seminarlehrer.

Biographien und Personalnotizen.

- Professor Dr. Engler in Breslau wurde als Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens nach Berlin berufen. Zu seinem Nachfolger wurde Professor Dr. Prantl von der Forstlehranstalt in Hagenburg ernannt.
- Professor Dr. Urban, Rustos des Botanischen Gartens in Berlin, wurde zum Unterdirektor des Gartens ernannt.
- Professor Dr. K. von Raegeli, seit 32 Jahren Direktor des Botanischen Gartens und Professor der Botanik in München, hat sein Amt niedergelegt.
- Professor Dr. Löwig, Direktor des Chemischen Laboratoriums in Breslau, tritt in den Ruhestand. Als sein Nachfolger wurde Professor Dr. Ladenburg in Kiel berufen.
- Professor Dr. L. Weber in Breslau ist als Professor der Physik nach Kiel berufen worden.
- Professor Dr. Zannasch und Dr. Gattermann sind als außerordentliche Professoren nach Heidelberg berufen worden.
- Dr. A. König, Privatdocent für Physik an der Berliner Universität, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.
- Dr. Alfred Zenzsch, Provinzialgeolog in Königsberg, wurde zum Professor ernannt.
- Galfar, Sekretär der Geologischen Landesanstalt und der Bergakademie in Berlin, ist zum Bezirksgeologen ernannt worden.
- Dr. H. Traube habilitierte sich an der Berliner Universität als Privatdocent für Mineralogie.
- Dr. Billy Markwald habilitierte sich an der Berliner Universität als Privatdocent für Chemie.
- Dr. Theodor Curtius hat den Ruf an die Clark-Universität in Worcester abgelehnt.
- Professor Dr. Sadebeck, Direktor des Botanischen Museums und des Botanischen Laboratoriums für Warenkunde in Hamburg, wurde mit der Leitung des dortigen Botanischen Gartens betraut.
- Dr. M. von Frey, Assistent am Physiologischen Institut in Leipzig, erhielt einen Ruf nach Christiania.
- Dr. A. Voigt ist als Assistent am Botanischen Museum in Hamburg eingetreten.
- Scheimerat Professor Dr. Bastian, Direktor des Völker-Museums in Berlin, hat eine längere Forschungsreise angetreten.
- Dr. Stahl, Professor der Botanik in Jena, ist zu längerem Aufenthalt nach Java gereist.
- Professor Dr. C. Schmidt in Leipzig hat eine wissenschaftliche Reise nach Ostindien und Ceylon, namentlich zur Erforschung der Drauidavöller, angetreten.
- Dr. F. Frech, Privatdocent in Halle, unternimmt eine Reise behufs geologischer Studien in den Alpen, in Italien und auf Sizilien.

- Professor Dr. W. Roux in Breslau erhielt für seine Arbeiten den Summierungspreis der Sendenbergschen Gesellschaft.
- Die Wiener Akademie der Wissenschaften erwählte für die mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse zum Ehrenmitglied Professor A. W. von Hofmann in Berlin, zu korrespondierenden Mitgliedern die Professoren S. Cannizzaro in Rom, A. Agassiz in Cambridge und Vicedirektor M. Loewy in Paris.
- Die ungarische Akademie der Wissenschaften in Budapest erwählte zu ihrem Präsidenten den Professor der Physik, Baron L. Göttöös.
- Dr. Szajnoch in Krakau wurde zum Professor der Geologie und Paläontologie an der dortigen Universität ernannt.
- Dr. Emich, Lehrer in Graz, wurde zum Professor der Chemie an der technischen Hochschule daselbst ernannt.
- Graf Oswald de Kerckhove de Dentergem wurde zum Vorsitzenden der Königl. Botanischen Gesellschaft von Belgien erwählt.
- Dr. Melisi, Privatdocent in Petersburg, wurde zum Professor der Physiologie an der Universität Tomsk ernannt.
- A. Hartke vom Botanischen Garten in Kew ist an den Botanischen Garten in Schipour berufen worden.

Totenliste.

- Cacciatore, Gaetano, Meteorologe, Vorsteher der Sternwarte zu Palermo, Erfinder eines Seismographen, geboren 1814 in Palermo, starb daselbst 16. Juni.
- Day, Francis, früher Generalarzt von Indien, einer der größten Kenner der indischen Fauna, Generalinspektor der indischen Fischei, Verfasser mehrerer Werke über indische Zoologie, auch über die Fische Großbritanniens und Irlands, lebte seit 1877 in England und starb 10. Juli in Cheltenham.
- Leuckart, Privatdocent in Göttingen, starb in Leipzig 24. Juli.
- Mauritii, Ernst, Professor der Chemie und Mineralogie, starb in München im Alter von 89 Jahren.
- Haubner, Privatdocent für mathematische Physik in Wien, starb in Sarnbach im 34. Lebensjahre.
- Asper, Gottlieb, Professor der Zoologie an der Universität Zürich, starb kürzlich, 35 Jahre alt.
- Berkeley, M. J., Bisar von Sibbertoft, bekannter Botaniker, besonders verdient um die Lehre von den Pilzen und Moosen, starb im Alter von 83 Jahren nach Meldung aus London vom 2. August.
- Laplay, Hippolyte, bekannter Chemiker, starb in Paris, 76 Jahre alt.
- Spence-Wate, Autorität auf dem Gebiet der Schalliere, starb in Plymouth.
- v. Helmholz, Robert, Physiker, starb 5. August, im 28. Lebensjahre.

Litterarische Rundschau.

J. Plakmann, Die veränderlichen Sterne. Darstellung der wichtigsten Beobachtungsergebnisse und Erklärungsversuche. Köln, J. P. Bachem. 1888. Preis 1,80 M.

Der Verfasser dieser Schrift war als einer der treuesten Schüler von Heis und als eifriger Pfleger der Stellar-astronomie zu einer übersichtlichen Darstellung dessen, was wir von den veränderlichen Sternen wissen, vor anderen berufen, und so ist es ihm denn auch sehr gut gelungen, dem Leser in eines der schönsten Kapitel der Sternkunde einen bequemen Zugang zu eröffnen. Erhebliche Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, ja es wird sogar im

einleitenden Abschnitte das unbedingt Erforderliche über das Licht und die instrumentale Messung seiner Stärke beigebracht. Alsdann zeigt der in solchen Bestimmungen wohl geübte Verfasser, daß man auch mit bloßem Auge die Lichtabstufungen der Fixsterne sehr wohl abzumessen vermag, indem er dabei dem bekannten psychophysischen Grundgesetz von Weber-Fechner Rechnung trägt. Nimmt man wahr, daß die Lichtintensität eines Sternes Schwankungen erleidet, so konstruiert man die zugehörige Lichtkurve, deren bloßer Anblick dem Kenner über die Art der Lichtvariation Aufschluß gibt. Freilich ist damit noch nichts ausgemacht über die Ursachen dieser auffallenden Erscheinung; hier muß vielmehr die Hypothese ihr Recht

ausüben dürfen, und die Aufgabe des Forschers ist es zunächst, diejenigen Sterne in Gruppen zusammenzuordnen, für deren einzelne Individuen die Lichtkurve einen charakteristischen Verlauf nimmt, für welche somit auch eine gemeinschaftliche Erklärung gegeben werden zu können scheint. Nach dieser Seite hin hat sich der Verfasser als Systematischer ein selbständiges Verdienst erworben, indem er fünf Typen heraushebt und, jeden für sich, diskutiert, nämlich den *Algol*, den *Erga*, den *Mira*, den *Oriontypus* und den Typus der neuen Sterne. Natürlich können wir dieser Detailbeschreibung hier nicht folgen, wir müssen uns vielmehr damit begnügen, auf dieselbe aufmerksam gemacht zu haben; manche der bezüglichlichen Ausführungen sind auch von Interesse für Geologie und physikalische Geographie, da doch viele Anzeichen dafür sprechen, daß wir in den Licht und Farbe wechselnden Sternen die Substrate von entwicklungsgeographischen Zuständen vor uns sehen, welchen auch derzeitig die Glieder unseres Sonnensystems unterworfen waren. Sehr eingehend werden die neuen Sterne behandelt, von deren manchen es ja durchaus nicht feststeht, ob er nicht als veränderlicher von sehr langer Periode betrachtet werden müsse. Immerhin legen die spektralanalytischen Wahrnehmungen wie auch theoretische Erwägungen die Annahme nahe, daß wirkliche Katastrophen, Zusammenstöße, Gaseruptionen u. s. w. in vielen Fällen an dem jähen Auflobern neuer Sterne die Schuld tragen mögen. Die Literatur ist vom Verfasser thätigst berücksichtigt worden; insbesondere gilt dies bezüglich der bahnbrechenden Arbeiten von Guldén, Klinkerfues, Jöller und Seeliger. Dagegen wäre auch die Zuziehung der mathematischen Untersuchungen von Bruns wünschenswert gewesen, sowie für die physikalischen Darlegungen ein Verweis auf Tschermak's Theorie des Vulkanismus als eines kosmischen Phänomenes. — Die äußere Ausstattung des von der „*Görres-Gesellschaft*“ veröffentlichten Buches läßt nichts zu wünschen übrig.

München. Professor Dr. S. Günther.

3. Wischhoff, Ueber das Geoid. München, J. Straub. 1889. Inauguraldissertation.

Die Thatsache, daß man, wenn von der Gestalt der Erde die Rede ist, hierunter keine Fläche von irgendwelcher geometrischer Regelmäßigkeit, sondern einfach eine geschlossene Fläche sich vorzustellen hat, auf welcher die Schwere oder Lotrichtungen allenthalben normal stehen, gehört noch immer zu den wenig bekannten, und die Lehrbücher der mathematischen Geographie pflegen von dieser hochwichtigen Verlegung des älteren Standpunktes, welche wir Listing, Bruns und Helmert zu danken haben, noch kaum Notiz zu nehmen. Freilich bedarf es auch, so einfach sich das „*Geoid*“ definieren läßt, zu seiner näheren Untersuchung mathematischer Hilfsmittel in ziemlich ausgebreitetem Maße, wie ein Blick in den zweiten Teil des berühmten Helmert'schen Werkes zur Genüge beweist. Es ist deshalb erfreulich, in der vorliegenden Mündener Inauguraldissertation eines jüngeren Geodäten den gegläuteten Versuch gemacht zu sehen, lebhaft mittelst elementargeometrischer Betrachtungen gewisse Fundamentalbeziehungen am Geoid herzu-leiten. Es werden sehr einfache Formeln entwickelt, durch welche die Lage eines Ortes festgelegt wird, sobald man die Distanz seines Zenithalspunktes von dem Zenith eines zweiten (festen) Punktes und dazu noch die Neigungen kennt, um welche die Äquialebene des einen Ortes jeweils von der Vertikalen des anderen abweicht. Diese Formeln gelten allgemein, es wird aber auch gezeigt, wie sie sich für den Fall eines Umdrehungspunktes spezialisieren, und wenn die beiden Orte nur wenig von einander entfernt sind, ergeben sich Vereinfachungen, welche schon früher, durch Helmert und Dalby, aufgefunden worden waren. Wie aber sind die Winkel zu messen, durch welche als primäre Größen die übrigen ausgedrückt wurden? Zu dem Ende greift der Verfasser auf eine ältere Idee des jüngeren Euler zurück, die Abplattung des Erdkörpers durch Beobachtung der Mondparallaxe zu ermitteln, und thut dar, daß a priori auf diesem Wege auch das von

ihm erstrebte, so erheblich weiter gerückte Ziel erreicht werden könne. Allerdings zeigt sich bei der numerischen Prüfung, daß sich Mondbeobachtungen wohl kaum mit der erforderlichen Schärfe anstellen lassen werden, und insofern ist die Hoffnung, in der dargelegten Weise Aufschlüsse über die Details der Erdgestalt zu bekommen, eine sehr eingeschränkte, indes wird dem theoretisch wichtigen Hauptresultate der Schrift, daß gewisse charakteristische Eigenschaften des Geoides ohne höhere Analysis aufgefunden werden können, durch die großen der astronomisch-geodätischen Praxis sich in den Geodeten Schwierigkeiten kein Eintrag gethan.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

E. Reyer, Theoretische Geologie. Mit 700 Abbildungen und 3 Kartenstücken. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1888. Preis 20 M.

In dem vorliegenden Werke hat der Verfasser die wichtigsten Ergebnisse seiner Studien, welche er bisher in mehreren Einzelwerken und Abhandlungen niedergelegt hatte, zu einem mehr einheitlichen, übersichtlichen Ganzen vereinigt. Wir begegnen in demselben fast allen den originellen Ideen, an denen die Werke des Verfassers so reich sind, Ideen, die sich durchaus nicht allgemeiner Zustimmung erfreuen, die aber doch geeignet sind, zur Prüfung alter und zur Anstellung neuer Beobachtungen, sowie zu weiteren Nachdenken anzuregen und dadurch gewiß von nicht zu unterschätzendem Vorteil für die Klärung geologischer Hypothesen und die Entwicklung der geologischen Wissenschaft überhaupt sind. Die „*theoretische Geologie*“ Reyer's unterscheidet sich von ähnlichen Werken, z. B. von dem leztlich besprochenen Werke von R. v. Frisch, durch eine mehr synthetische Behandlung und eine dadurch bedingte andere Anordnung des Stoffs. Die Darstellung beginnt mit den Vulkanen und Eruptiongebilden (Tuffe, Laven, Massenergüsse), weil diese nach des Verfassers Ansicht von großer Bedeutung für die Urgeschichte der Erde sind und der Bau der Erdkruste erst verstanden werden kann, wenn die Physik der Eruptionen bekannt ist. Es werden zunächst die Vulkane und die Massenergüsse nach ihrer Entstehung, ihrem Bau und ihren Wirkungen, ferner die Ursachen der Eruptionen, die Eruptionsmassen, ihr Erstarken und ihre Kontaktwirkungen, betrachtet. Es folgt eine Schilderung der Bestandteile der Erdkruste (sedimentäre und eruptive Facies, Tuff-facies), dann die Lehre von der Umbildung derselben, vornehmlich von der Bewegung in der Erdkruste, der Faltung, Dislokation, der Ueberstiebung intrusiver Eruptionsmassen und dem Metamorphismus der Gesteine, ferner die Lehre von den Dislokationen und, als mit dieser in engerem Zusammenhang stehend als mit dem Vulkanismus, die Lehre von den Beben (Seismologie). Im lezten Abschnitt werden die Senkungsbecken und die Gebirge, die Typen der Depressionen und der Erhebungen, die Niveauänderungen und ihre Ursachen behandelt. Die Art der Auffassung und der Darstellung erinnert häufig an Suez' „*Anteil der Erde*“, und läßt dann unsicher in dem Verfasser einen Schüler des Meisters erkennen, der allerdings in vielen sehr wesentlichen Punkten weiter geht als jener und durchaus nicht der Originalität entbehrt. Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche. Besonders zahlreich sind gute Abbildungen, welche die oft recht knappe Darstellung in wünschenswerter Weise ergänzen.

Straßburg.

Prof. Dr. Rüking.

E. de Margerie und A. Seim, Les dislocations de l'écorce terrestre. Die Dislokationen der Erdrinde. Versuch einer Definition und Beschreibung. Text deutsch und französisch. Synonymen deutsch, französisch und englisch. Zürich, F. Wurstler & Co. 1888. 8°. VIII und 154 Seiten. Preis 4 M.

Die Erforschung des Baues der Gebirge, welcher in den verschiedensten Ländern, insbesondere durch den Berg-

bau und die geologischen Landesaufnahmen auf das eifrigste betrieben wird, hat zur Unterseidung einer großen Menge von eigenthümlichen, mehr oder weniger häufig wiederkehrenden Erscheinungen geführt, für welche sich bereits frühzeitig eine besondere Terminologie herausgebildet hat. War diese schon zu Beginn der wissenschaftlichen Behandlung der Geologie in den verschiedenen Bergwerksbezirken, dem jeweiligen Sprachgebrauch der Vergleute entsprechen, eine verschiedene, so ist es nicht zu verwundern, daß bei der Verallgemeinerung und Erweiterung der Kenntnisse von dem Gebirgsbau leicht Mißverständnisse dadurch entstehen konnten, daß aus verschiedenen Schulen hervorgegangene Autoren einzelne gleiche Erscheinungen mit verschiedenen Worten oder gewisse, zwar analoge, in ihrem Wesen aber verschiedene Verhältnisse mit denselben Worten bezeichnenden. Eine mehr einheitliche Nomenklatur in der Bezeichnung von Erscheinungen, wie sie besonders bei den aus Vertikal- oder Horizontalbewegungen der Gesteinsmassen hervorgegangenen Störungen, Verschiebungen oder Dislokationen vorzunehmen pflegen, herbeizuführen, „zur Klärung der Begriffe und zur Präzision und Unzweideutigkeit der Bezeichnungsweise wesentlich beizutragen und eine drohende Verwirrung von vornherein abzuwehren“, ist der Zweck des vorliegenden Werkes. Es werden in demselben die verschiedenen Arten von Dislokationen an der Hand einer Reihe von Abbildungen erläutert und eine möglichst vollständige Aufzählung der bisher zu ihrer Bezeichnung angewendeten deutschen, französischen und englischen Ausdrücke gegeben. Anmerkungen mit zahlreichen Literaturangaben, in französischer Sprache, rühren von G. Margerie her. Den Schluß bildet ein alphabetisches Register der französischen, deutschen und englischen Bezeichnungen. Wenn das Werk auch nicht als durchaus vollständig bezeichnet werden kann — es fehlen z. B. eine Reihe von deutschen und englischen Ausdrücken und manche Literaturangaben bedürfen noch der Vervollständigung und Berichtigung, so ist dasselbe doch ein sehr brauchbares, seinen Zweck durchaus erfüllendes, das jedem, der sich auf möglichst bequeme Weise über die bei den Dislokationen vorkommenden Erscheinungen belehren will, auf das angelegentlichste empfohlen werden kann.

Strasburg.

Prof. Dr. Rüchling.

J. Burgkhardt, Das Erzgebirge. Eine orometrisch-anthropogeographische Studie. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde Bd. III, Heft 3. Stuttgart, J. Engelhorn. 1888. Preis 5,60 M.

Für die bekannte Thatfache, daß die absolute wie relative Bevölkerungsdichte eines Gebirges mit der Höhe über dem Meerespiegel abnimmt, ist in vorliegender Schrift zum erstenmal der genaue ziffermäßige Nachweis geliefert und damit zugleich die Wirkung jener Einflüsse dargelegt, welche die Verbreitung des Menschen mit zunehmender Höhe beschränken. Eine besondere Bedeutung erhält die Untersuchung des Verfassers durch den Umstand, daß derselbe die Verteilung der Bevölkerung des Erzgebirges nach der Höhenlage ihrer Ansiedelungen mit den für diese Frage wichtigsten orometrischen Werten des Gebirges in Beziehung setzt. Die Arbeit zerfällt demnach in zwei Teile: in dem ersten, orometrischen Teil wird zunächst die relative mittlere Kammhöhe des Erzgebirges berechnet, d. h. die Differenz zwischen der mittleren Höhe des Gebirgsfußes und der mittleren Kammhöhe; das zweite orometrisch wichtige Element sind die Höhengichten, deren Flächeninhalt zwischen den 100 m Höhenstufen ausgerechnet wird und an denen die orographischen Verhältnisse des ganzen Gebirges besprochen werden. Im anthropogeographischen Teil wird an der Hand eines genauen und ausführlichen statistischen Materials die Bevölkerungsdichte der einzelnen Höhenstufen untersucht; dabei kommt es nicht so sehr auf die absoluten Zahlen an, vielmehr ist das Hauptgewicht auf die Ermittlung der relativen Bevölkerung und die Dichte der Wohnplätze gelegt. Die Betrachtung ist für die Nordwest- und Südostseite getrennt angestellt, da die

Unterschiede zwischen den beiden Abhängen des Gebirges in bezug auf die Besiedelungsverhältnisse sehr beträchtliche sind. Als das wichtigste Resultat seiner Untersuchung sieht der Verfasser den zahlenmäßigen Nachweis an, in welchem Verhältnis sich die relative Bevölkerung mit der Höhe vermindert. Betrachtet man das Gebirge als Ganzes, so tritt der Unterschied zwischen den fünf oberen und den fünf unteren Höhenstufen, welche durch die 700 m Höhenstufe getrennt werden, deutlich hervor; beide Teile verhalten sich hinsichtlich der Dichte der Bevölkerung wie 1:9,11, in bezug auf den Flächenraum aber wie 1:3,6. Die der Arbeit beigegebene Karte veranschaulicht gleichzeitig die Höhenstufen und ihre verschiedene Bevölkerungsdichte. Die wichtigsten Schlusszahlen sind graphisch durch Quadrate dargestellt, welche die Größe des Flächenraumes der einzelnen Höhenstufen, die Bevölkerungsdichte und die Zahl ihrer Dörfer an sich wie auch ihr Verhältnis zu einander erkennen lassen.

L. Püß, Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung für die oberen Klassen höherer Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 14. verbesserte Auflage, bearbeitet von F. Vehr. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsbuchhlg. 1888. Preis 2,80 M.

Die Grundröße, von denen sich der Verfasser bei der Abfassung seines Lehrbuches leiten ließ, ebenso die Vorzüge, welche der vergleichenden Erdbeschreibung von W. Püß seinerzeit eine so große Verbreitung verschafften, sind allgemein bekannt. Der Herausgeber F. Vehr beschränkte sich bei der Neubearbeitung des Buches darauf, die als unrichtig erkannten Angaben zu beseitigen und dem Fortgange der Wissenschaft entsprechend neue Erfahrungen einzufügen. Anzuerkennen ist, daß der statistische Stoff im Anhang in 14 Tabellen übersichtlich zusammengestellt und dabei das metrische System grundsätzlich durchgeführt wurde. In dem ersten, der allgemeinen Erdkunde gewidmeten Teile ist ein Abschnitt über die Produkte der Erde neu hinzugefügt, andere sind schon in der vorigen Auflage ganz umgearbeitet und erweitert. Besonders Gewicht ist darauf gelegt, die Trennung zwischen allgemeiner und besonderer Erdkunde schärfer durchzuführen. Etwas ist im Verhältnis zu ihrer Bedeutung für den Unterricht zu kurz behandelt; in dem zweiten Teil möchte es sich wohl empfehlen, an die allgemeine Uebersicht eines jeden Erdteils sofort die Betrachtung der einzelnen Länder desselben anzuschließen.

Strasburg i. G.

Dr. Rudolph.

A. Weizenberger, Die Jurische Nehrung und ihre Bewohner. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde Bd. III, Heft 4. Stuttgart, J. Engelhorn. 1889. Preis 7,50 M.

Die Bevölkerung der Westküste des Kurischen Haffs ist zum großen Teil lettisch, die der Ostküste fast rein litauisch. Dieser Gegensatz wiederholt sich nördlich von Memel, wo am Strande die lettische Sprache vorherrscht, während man im Binnenlande ausschließlich Litauer findet. Dies Problem, welches in dem Gegensatz zwischen Strand- und Binnenbevölkerung liegt, versucht der Verfasser auf historisch-linguistischen Wege zu lösen, holt aber zu dem Zwecke etwas weit aus. Anschließend an eine kurze Schilderung der Oberfläche der Kurischen Nehrung wird zunächst an der Hand der Untersuchungen von Verendt die geologische Entwicklung der Halbinsel dargelegt. Darauf wird in großer Ausführlichkeit das Auftreten der Nehrung in der Geschichte und die Entwicklung eines jeden einzelnen Nehrungsdorfes nach den bekanntesten Darstellungen und, was besonders hervorzuheben ist, auf Grund handschriftlichen Materials erzählt. Die Veränderungen, welche sich im Laufe der Zeit in den Besiedelungen vollzogen, sind vor allem durch das Wandern der Dänen und die hiermit in Verbindung stehende Ent- und Bewaldung der Nehrung bedingt. Auf die verderblichen Folgen, welche diese Dänenwanderung für die Dörfer, das Kurische Haff und das Klima der Gegend hat, wird

besonders aufmerksam gemacht und zugleich auf die Maßregeln hingewiesen, welche in der Gegenwart vorgenommen werden, um dem weitern Fortschreiten der Dünen Einhalt zu thun. Nachdem alsdann noch über die Stellung der Nehrungsbevölkerung innerhalb der ostbaltischen Steinschicht und über die neolithischen Funde auf der Nehrung die Resultate der Untersuchung von Tischler wiedergegeben sind, kommt der Verfasser endlich zu seinem eigentlichen Arbeitsfelde. Die geistlichen Zeugnisse und die sprachlichen Befunde stimmen in bezug auf die Herkunft der leitigen Nehrungsbewohner vollkommen überein. Die Befiedelung der Nehrung vollzog sich nach der Ansicht des Verfassers folgendermaßen: Nachdem gegen das Ende der Steinzeit und wahrscheinlich auch während der Litauertrüge des Ordens die Einwohnerzahl sich erheblich verringert hatte, wanderten Letten, welche die Fischerei liebten, ein und besetzten die südliche, relativ reicher ausgestattete Hälfte der Nehrung; die später von Norden herkommenen Einwanderer ließen sich mehr nach Kemel zu nieder. Neben den Letten kamen vielleicht auch Preußen und jedenfalls Deutsche und Litauer. — Zum Schluß werden noch einige Bemerkungen über den Zustand der jetzigen Bevölkerung und deren Erwerbsverhältnisse hinzugefügt.

Straßburg i. E.

Dr. Rudolph.

A. Praktikus, Der kleine Pflsammler. Ein Leitfaden für jung und alt zum Kennenlernen, Einsammeln und Zubereiten von 26 der besten Epiphyten. Würzburg, A. Stubers Verlagshandlung. 1888. Preis 80 Pf.

Das kleine Werkchen macht keinen Anspruch auf den Namen einer wissenschaftlichen Abhandlung, will vielmehr nur eine Anleitung zum Kennenlernen der besten Epiphyten

geben. Das erreicht Verf. durch genaue Beschreibung von 26 Arten, denen er, wenn nötig, die ähnlichen gütigen Arten gegenüberstellt, mit denen je verwechselt werden könnten. Die meisten Arten (18) sind durch gut erkennbare Volksmittel noch besonders erläutert. Zum Schluß gibt Verf. noch einige Küchensrezepte, nach denen man sich die Pilze zubereiten kann. Ist auch die Behauptung des Verfassers, daß die Pilze eine nahrhafte, Fleisch und Hülsenfrüchte erzeugende Pflanzenkost seien, nicht richtig, da die Stickstoffverbindungen in den Pilzen nur zum Teil Eiweißkörper sind, so können wir ihn doch andererseits zustimmen, wenn er sagt, daß sie wohlkumend seien. Wer also mit einem guten Magen ausgerüstet ist und die Pilze liebt, dem können wir das vorliegende Heftchen wohl empfehlen.

Berlin.

Dr. Aldo Dammmer.

Der Zoologische Garten. Leipzig, J. J. Weber. 1888. Preis 2 M.

Aus dem reichen Schatz ihrer Illustrationen hat die Verlagshandlung der „Illustrierten Zeitung“ 68 Abbildungen von Säugetieren, 15 von Vögeln und 10 von Reptilien zu einem Atlas in Folioformat zusammengestellt, welcher fast ausschließlich Meisterwerke von Specht, Mügel, Bedmann, Leutemann u. a. in vorzüglichster Ausführung enthält. Besonders anziehend erscheinen die Bilder, weil sie die Tiere meist in Thätigkeit zeigen. Es ist wohl noch niemals eine Publikation von auch nur annähernd gleichem Wert für einen so preislosen niedrigen Preis geboten worden. Der Atlas bietet eine treffliche Ergänzung auch zu den besten illustrierten zoologischen Werken und wir empfehlen ihn als solche aber auch als gewiß überall willkommenes Gabe für die Jugend.

Friedenau.

Dammmer.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1889.

Allgemeines.

Vitz, G., Ueber Naturbeobachtung des Schülers. 2. Aufl. Weimar, Hofmann. M. — 60.
Stern, G., Die allgemeine Weltanschauung in ihrer historischen Entwicklung. Charakterbilder aus der Geschichte der Naturwissenschaften. Stuttgart, Weier. M. 6.

Physik.

Conrad, P., Präparationen für den Physikunterricht in Volls- und Mittelschulen. Mit Zugrundelegung von Individuen. Nach Herbarischen Grundrissen bearbeitet. 1. Teil: Mechanik und Akustik. Dresden, Bock & Kämmerer. M. 3.
Huber, W., Katalismus der Mechanik. 4. Aufl. Leipzig, Weber. M. 2, 50.
Mittler, J., Ueber die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur. Königsberg, Koch. M. 1.

Chemie.

Muntz, J., G. Lafus u. G. Lunge, Die chemischen Laboratorien des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich. Zürich, Orell Güssli & Co. M. 10.
Trost, G., Ueber die Kondensation des Benzylcyanids und seiner Substitutionsprodukte mit Nitrigen und mit Ammoniak. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1, 20.
Girzel, G., Katalismus der Chemie. 6. Aufl. Leipzig, Weber. M. 3.
Janßen, G., Zur Kenntnis der Substitutionsarbeit der Methylwasserstoffatome im Benzylcyanid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Tersell, G., Experimentelle Untersuchungen über die beschleunigenden Wirkungen von Hölleinschlüssen. Königsberg, Gräfe & Unzer. M. 1.

Mönnig, J., Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 1. Teil: Chemische Zusammenfassung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 3. Aufl. Berlin, Springer. M. 25.

Koch, G., Ueber das Verhalten einiger Zhiopferderivate, insbesondere der Zhiopferderivate, im tierischen Stoffwechsel. Königsberg, Koch. M. — 80.

Wallauch, D., Tabellen zur chemischen Analyse. 2. Aufl. Bonn, Weber. M. 4.

Weig, M., Geschichte der Chemie in ikonographischer Darstellung. Berlin, Fischer. M. 1, 50.

Wilmann, G., 1. Ueber zwei Nebenprodukte der technischen Darstellung von Natriumboroglyk. 2. Ueber die Glimmerfärbung von Aldehyd und Paraleldehyd auf Paracetanil und Nisanilin. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Astronomie.

Anton, F., Bestimmung der Polhöhe des astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest durch Beobachtung von Sternspagnen im ersten Vertical. Leipzig, Freytag. M. — 60.

Meteorologie.

Kirch, Th., Die Vorherbestimmung des Wetters. Breslau, Maruschke & Brendt. M. — 75.
Niggemach, A., Resultate aus 112jährigen Gewitteraufzeichnungen in Basel. Basel, Georg. M. 1.

Geographie und Ethnologie.

Beiträge zur naturhistorischen Erforschung der Steiermark. Section für Botanik. Graz, Lechner & Rudenst. M. 1.
— Daselbe. Section für Meteorologie. M. 1, 40.
— Daselbe. Section für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. M. 1, 40.
— Daselbe. Section für Zoologie. M. 1, 40.
Garthe, G., Ueber die tägliche und jährliche Periode der Variationen der romagnetischen Kraft im Wolke-Gelen auf Säbgelegen während der Polarerektionen von 1852 und 1853. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2, 80.
Kreidel, W., Untersuchungen über den Verlauf der Fäulnis in den Ozeanen. Frankfurt, Kitz & Ködler. M. 2.
Seife, D., Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitung, sowie besonders der Bewegungsrichtungen des nordarctischen Inlandseis in diluvialer Zeit. Königsberg, Koch. M. 1, 20.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsaß-Lothringen. 3. Bd. 3. Heft. Inhalt: Das obere Weißeritz und das zunächst angrenzende Geirge. Von G. Cohn. Straßburg i. E., Straßburger Drucker. M. 6.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. 10. Bd. 1. Heft. Inhalt: Das norddeutsche Unteroligozän und seine Molluskenfauna von A. v. Röben. 1. Vgl. Strombidae — Muricidae, Buccinidae. Berlin, Schropp. M. 20.

Hintz, G., Handbuch der Mineralogie. 1. Bg. M. 5. Leipzig, Breit & Co. M. 5.

Ott, G., Ueber die Möglichkeit des Vorkommens von Steinölfen im baltischen Oberlande. Landshut, Zimmermann. M. — 50.

Kammelsberg, G., Die chemische Natur der Glimmer. Berlin, Reimer. M. 3, 50.

Reicher, M., Ueber das Salz des galizischen Erdoberflusses. Bern, Huber & Co. M. — 60.

Staber, G., Bestimmung des absoluten Wärmeleitungsvermögens einiger Gesteine. Bern, Huber & Co. M. — 80.

Steinbreck, J., Anleitung zur mineralogischen Bodenkunde, unter Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungsmethoden insbesondere zur Bestimmung der abkühlbaren Teile des Bodens. Leipzig, G. E. Mann. M. 4.

Weinschenk, G., Ueber einige Bestandtheile des Meteoritensins von Nagura. — (Erschien aus dem Meteoriten von Nagura. Von A. Brezina. Wien, Holder. M. 1.)

Jägerle, M., Grundzüge der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen. 2. Aufl. Mineralogie. München, Tausch. M. 1.

Botanik.

Schrens, W. J., Methodisches Verzeichniss der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten. 4. Aufl. Braunschweig, Vieweg. M. 3. 60.

Versteeg, G., Handbuch der für den bakteriologischen Präparanten. Würzburg, Faber. M. 1. 20.

Braun, C., Untersuchungen über die Generationserscheinungen pathogener Bakterien im destillierten Wasser. Königsberg, Koch. M. 1.

Eberdt, O., Die Transpiration der Pflanzen und ihre Abhängigkeit von äußeren Bedingungen. Marburg, Elwert. M. 4.

Hempel, O., u. A. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes. In botanischer und forstwissenschaftlicher Beziehung geschildert. 1. Hg. Wien, Goltz. M. 2. 70.

Gildebrand, S., Ueber einige Pflanzenbasalarbildungen. Jena, Fischer. M. 4.

Knapp, S., Touristisch-botanischer Wegweiser auf den Schneeberg in Niederösterreich. 2. Aufl. Wien, Lehner. M. 2.

Solb, M., Die europäischen und überseeischen Alpenpflanzen. Zugleich eine eingehende Anleitung zur Pflege der Alpen in den Gärten. Unter Mitwirkung von J. Oberst und J. Kellerer. 1. Hg. Stuttgart, Ulmer. M. 1.

Martius, C. F. W. v. A. W. Eichler und J. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. CIV. Leipzig, Fischer. M. 72.

Brahl, J., Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebietes der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Oldenburg. Unter Mitwirkung von A. v. Fischer-Vogel und G. H. v. Krause. 2. Teil. 1. Hft. Kiel, Zöschke. M. 2.

Waimann, R., Ueber unverbundene Elemente in der inneren Klemzone der Dystolekonen. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.

Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von G. Gutz. 3. Bd. 2. Hft. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der Baum- und Strauchgewächse der Umgegend von Frankfurt a. M., von M. Rübiger. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —. 60.

Spyer, D., Bakterielle Vegetationsbilder. Ein Vortrag. Kassel, Freyschmidt. M. —. 50.

Voß, W., Mycologia Carniolica. Ein Vortrag zur Pflege des Alpenlandes. 1. Teil: Hypodermii Phycomyces, Basidiomycetes (Uredineae). Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 50.

Wetterwald, K., Blatt- und Sporenbildung bei Euphorbien und Scitaceen. Leipzig, Engelmann. M. 7.

Zoologie.

Wortert, G., Anatomisch-physiologische Untersuchung der Gastrikerie von Cyclopterus lumpus L. Kiel, Neufuss & Fischer. M. 1. 20.

Bourcart, G., Erklärung der Variation der Vogeleier. Genf, Baurhard. M. 1.

Gauß, G., Ueber die Maß- und Gewichtsdifferenzen zwischen den Rindern der rechten und linken Extremitäten des Menschen. Breslau, Braß & Jünger. M. 1.

Gsch, W., Specielle Zoologie, populär dargestellt. 1. Bd. Die Säugetiere und Vögel Deutschlands. Stuttgart, Weiser. M. 4.

Goffmann, J., Der Schmetterlingsstamm. Beschreibung und Abbildung der vorzüglichsten in Mitteleuropa heimischen Schmetterlinge. 3. Aufl. Stuttgart, Bismann. M. 6.

Kohl, W. F., Neue Entlangungen aus der Hymenopteren-Familie der Ephyriden. Wien, Holder. M. 1. 60.

Kreidolm, R., Ueber das Vorkommen pathogener Mikroorganismen im Menschenleib. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Kumm, P., Zur Anatomie einiger Reimblätter. Breslau, Preuß & Jünger. M. 1.

Landowis, W., Die Vögel Europas. Bilder aus dem Vogelleben unseres Heides. Vom Flug von A. Meyer bearbeitet. 2. folierte. Aufl. Berlin, Eckardt & Co. 1. Hg. M. —. 40.

Liecher, G., Ein Vortrag zur Kenntnis der Kiemenpalmen und ihrer Anlagen bei amnioten Wibelstern. Dorpat, Karow. M. 1.

Mendel, M., Untersuchungen über die Motilität und Anneliden des frischen Hais. Königsberg, Koch. M. 1. 50.

Mies, J., Eine neue Methode, den Schädel darzustellen. München, Kink. M. 4.

Möckler, A., Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 32.

Neumayer, R., Ueber die Herkunft der Unionien. Leipzig, Freytag. M. 1. 10.

Schaub, R. v., Ueber marine Hydromiden nebst einigen Bemerkungen über Midea. Leipzig, Freytag. M. —. 80.

Schletterer, A., Die Hymenopteren-Gruppe der Formiden. 1. Abteil. Berlin, Götze. M. —. 40.

Waldner, W., Das Gerilla-Rückenmark. Berlin, Reimer. M. 12.

Physiologie.

Danielowitsch, W., Versuche, die Gültigkeit des Prinzips der Erhaltung der Energie bei der Muskelarbeit experimentell zu beweisen. Wiesbaden, Bergmann. M. 2.

Egner, S., Das Netzhautbild des Zusehenauges. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.

Fischer, G. H., Elemente der Psychophysik. 2. Aufl. 2. Teil. Psychophysik & Särtil in Leipzig. M. 16.

Sammlungen gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Herausgegeben von R. Birkow. Neue Folge. 4. Serie. 18. Hft. — Inhalt: Ueber das Bergsteigen. Vortrag von J. Buchsteiner. Hamburg, Verlaganstalt. M. 1.

Vernorn, M., Psycho-physiologische Protistenstudien. Experimentelle Untersuchungen. Jena, Fischer. M. 10.

Wander-Vorträge, medizinisch. 9–11. Heft. — Inhalt: 10. Untersuchungen über die Schilddrüse. Von G. Weil. — 11. Beitrag zur Kenntnis der Magen-Entzündung beim niederen Menschen. Von G. Wid. Berlin, Fischer. A. N. 50.

Verkehr.

Mit Bezugnahme auf unsere Mitteilung über den „Seebären“ in der Dtsche geht uns folgender Erklärungsversuch zu:

„Der Bär“ der Dtsche und die „Matte“ des französischen Mittelmeeres lassen sich sehr leicht erklären, wenn man annimmt, daß infolge der oberflächlichen Verdampfung der Salzgehalt der oberen Wasserschichten so hoch steigt, daß ihr spezifisches Gewicht trotz der höheren Temperatur größer wird, als das der unteren Schichten. Die oberen Schichten kommen hiedurch in labiles Gleichgewicht, und wenn nun die unteren an einer Stelle sich zu heben beginnen, dann findet ein plötzlicher stürmischer Platzwechsel statt, wobei die unteren Schichten mit großer Gewalt nach oben gedrängt werden. Die Erscheinung wäre dann ein im Wasser sich abspielendes Analogon der Eklonen, wenn auch angeht der abweichenden physikalischen Konstanten ohne Drehung. Es fragt sich nur, ob auch thatsächlich bei stillem warmem Wetter der Salzgehalt der oberen Schichten derartig steigt. Vielleicht lassen sich hierüber im Laufe des Sommers Beobachtungen machen.“

Wir drucken diese Zeilen ab, weil sie wohl geeignet erscheinen, zu weiteren Beobachtungen anzuregen, glauben aber denselben folgendes entgegenzusetzen zu müssen: Geht es trübe irgendwo im Meer infolge starker Verdampfung und dadurch bedingter Salzgehaltzunahme der oberen Schichten das oben erwähnte Verhältnis des spezifischen Gewichtes der verschiedenen Wasserschichten ein (was aber noch erwiesen werden müßte), so könnten doch durch ein Sinken der unteren Schichten absolut nicht die Erscheinungen erzeugt werden, welche die Seebären charakterisieren. Es könnte höchstens lokal eine Art von Platz-

schern, Hüpfen der See entstehen, nicht aber solche langgestreckten, mächtigen Wellensysteme, wie sie 17. Mai 1888 beobachtet wurden. Die Seebären könnten ferner nach obiger Ansicht nur in salzhaltigen Wasser auftreten, also in wirtlichen Meeresteilen. Die Seebären treten aber ebenfogat wie in der noch einigermaßen salzhaltigen westlichen Dtsche, so auch in der salzarmen, ja schließlich ganz salzfreien östlichen Dtsche auf, ja wie es scheint, sogar in großen Binnenseen.

Wasserfall. Angesichts der gegenwärtigen Reise- saison möchte ich auf einen überraschenden Versuch hinweisen, den ich vor 20 Jahren am Traunfall machte. Es ist bei einiger Uebung nicht schwer, eine Welle in dem Momente ins Auge zu fassen, wo sie die Kante des Bettes überschreitet, und sie im Auge zu behalten, bis sie unten angekommen ist. Das Wasser der Welle scheint dann als ein Klumpen nach unten zu sinken, sich wie ein Polster horizontal auszubreiten und dann in eine Gruppe sekundärer Massen aufzulösen. Diese fallen abermals eine Strecke tief, verbreitern sich und lösen sich abermals in eine Gruppe von Wasserballen auf. Die ganze fallende Wassermasse, die bei gewöhnlicher Betrachtung als verschwommener Schleier erscheint, löst sich dann in weit von einander absteigende, traube, aber scharf umschriebene Massen auf. Die Auflösung der Masse erinnert einigermaßen an das successive Zerplanken gewisser Klatten oder an die stufenweise Auflösung eines Tropfens Tinte, den man in ein Glas Wasser fallen läßt. Die Erscheinung ist einer physikalischen Diskussion sehr wohl zugänglich. Vielleicht läßt sie sich durch Momentphotographie, etwa mittels elektrischen Bliges bei Nacht, fixieren. H. Fuchs.

HUMBOLDT.

Die Naturwissenschaften im Unterrichte.

Don

Dr. f. Wilbrand in Hildesheim.

Die Frage über den Wert der Naturwissenschaften als Unterrichtsstoff steht in engem Zusammenhange mit den Bestrebungen, die schon seit längerer Zeit gemacht werden, an unseren höheren Lehranstalten die alten Bildungsmittel mehr oder weniger durch neue zu ersetzen und jenen Schulen, die dem Zuge der Zeit folgend oder durch die Verhältnisse gezwungen, der Mathematik und insbesondere den Naturwissenschaften einen größeren Raum im Lehrplane zugewiesen haben, erweiterte Berechtigungen zu erwerben. Zu der Frage, ob oder bis zu welchem Grade die Naturwissenschaften die historisch-sprachlichen Fächer ersetzen können, Stellung zu nehmen, liegt hier keine Veranlassung vor. — Daß die Naturwissenschaften für das praktische Leben eine mehr und mehr erweiterte Bedeutung gewonnen haben, wird von niemand verkannt; daß eine gewisse Kenntnis der Naturkörper, der Naturerscheinungen, der Naturgesetze heute ein notwendiger Bestandteil der allgemeinen Bildung sei, wurde in einer ganzen Reihe von Direktorenkonferenzen, die sich in den letzten Jahren mit dem Unterrichte in den Naturwissenschaften zu befassen hatten, ausdrücklich zugegeben oder stillschweigend anerkannt; ja man kann sagen, daß durchgängig die Neigung vorhanden ist, den vielfach geäußerten Wünschen gerecht zu werden; — aber die Erfolge, welche der Unterricht gehabt habe, werden nicht als ermutigend bezeichnet.

Dieser Mangel an Unterrichtserfolg könnte nun, da von verschiedenen Seiten über ihn geklagt wird, bedingt sein durch den Lehrstoff selbst; oder er könnte veranlaßt sein durch die Unterrichtsmethoden. — Daß ein Lehrstoff, auf dessen Gewinnung und Entwicklung ein außergewöhnliches Maß von geistiger Arbeit verwandt worden ist, auch als Mittel zur geistigen Ausbildung brauchbar sein müsse, wird niemand bezweifeln. Daß aber die Lehrmethoden noch nicht die

Ausbildung gewonnen und die Durcharbeitung erfahren haben, wie sie den seit Jahrhunderten benutzten Lehrstoffen zu teil geworden ist, kann nicht bestreben; denn man darf, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die Naturwissenschaft durch den Umfang und die Vielerleiheit des Stoffes dem Pädagogen bereitet, nicht vergessen, daß förderliche Unterrichtsmethoden sich nur in der Praxis des Unterrichts selbst gestalten, daß die Zeit aber, seit welcher die Naturwissenschaften in den Lehrplan aufgenommen sind, nur eine sehr kurze ist. Dennoch ist nicht zu verkennen, daß namentlich für die Naturgeschichte (so weit sie dem Schulunterricht angehören kann), jenem Zweige der Naturwissenschaft eben, der am längsten als Lehrfach gebietet hat, von verschiedenen Seiten sehr beachtenswerte Vorschläge für Abgrenzung und methodische Behandlung des Stoffes einerseits, wie für die pädagogische Ausnutzung desselben anderseits vorliegen. Der Unterricht in der Naturgeschichte, so wird verlangt, soll zunächst die Sinne üben und den Schüler zu bestimmter und treuer Darstellung des Wahrgenommenen anleiten. Der Schüler soll dann durch Vergleichung wesentliche von zufälligen Merkmalen an den Naturkörpern unterscheiden lernen, durch Zusammenfassen des Wesentlichen den Naturkörper charakterisieren, durch Aufsuchung immer umfassenderer Merkmale die Begriffe Gattung, Familie, Ordnung finden und endlich durch Zusammenstellung des Ähnlichen zum Verständnis systematischer Zusammenfassung gelangen. Es sollen hier also im wesentlichen die Regeln für die Begriffsbildung und für die Einteilung eingeübt werden. — Die Bestrebungen, die Lehren der Physik und Chemie für den Unterricht nutzbar zu machen, haben jüngst in der „Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht“ ihren besondern Vereinigungspunkt gefunden. In beiden Fächern wird hauptsächlich das Verhältnis von Ursache und Wirkung zu ver-

folgen sein. Beim Unterricht ist es nun möglich, von der Ursache, dem Gesetz oder von der Einzelerrscheinung, der Wirkung auszugehen. Für die Physik, wenigstens für die ausgebildeteren Teile derselben, scheint der erste Weg, der der Deduktion, der natürlicheren; obgleich auch der Weg eingeschlagen ist, aus der Einzelerrscheinung das Gesetz abzuleiten und dieses dann auf neue Fälle anzuwenden. Den ganzen Gedankengang der Induktion in physikalischen Untersuchungen darzulegen, das dürfte jedoch schwierig sein; schon deshalb, weil die Versuche, welche die Richtigkeit des Gedankenganges zu prüfen haben, meist nicht in hinreichend einfacher Weise angestellt werden können. Das ist aber möglich in der Chemie; und sie scheint dadurch einer Behandlung fähig, die als Ergänzung der durch den mathematisch-physikalischen Unterricht vornehmlich gepflegten Denkweise willkommen sein müßte. Es würden sich, wenn man den Behrstoff in wirklichen chemischen Untersuchungen gibt, die Gesetze darlegen lassen, welche den Gedankengang und die Gedankenverknüpfung des Forschers beherrschen; und man würde namentlich Gelegenheit haben, die Schüler in der Auffindung und im Nachweis faulsaler Zusammenhänge zu üben. Allerdings ist es leider nur ausnahmsweise möglich, die ersten Untersuchungen dem Unterricht zu Grunde zu legen; in der Regel wird man selbst den Stoff in die Form von Untersuchungen, bei denen jedoch vielfach Gedanken der ursprünglichen Forscher benutzt werden können, bringen müssen. Die beiden folgenden Untersuchungen sollen ein Beispiel aus der Unterrichtspraxis für diese Art der methodischen Behandlung des Stoffs geben. Vielleicht, daß sie dazu beitragen, durch weitere Ausbildung des Verfahrens der Chemie auch im Unterricht einen Platz zu gewinnen, der ihrer Bedeutung für das Leben mehr entspricht.

Die erste Untersuchung, welche die Luft zum Gegenstande hatte, war ausgegangen von der Verbrennung unserer gewöhnlichen Brennmaterialien, hatte dann die sogen. Verbrennung der Metalle untersucht, dabei die Bestandteile der Luft Stickstoff und Sauerstoff aufgefunden und mit der Erklärung der Verbrennung abgeschlossen. Sie hatte gezeigt, daß es Körper gibt, die trotz der Gleichartigkeit ihrer äußeren Erscheinung aus verschiedenen Arten von Stoff bestehen; und solche, die sich nicht in ungleichartige Stoffe zerlegen lassen. Der Chemie war die Aufgabe zugewiesen worden, zu untersuchen, ob die Körper einfach oder zusammengesetzt sind, und nach welchen Gesetzen das chemische Geschehen erfolgt.

Als nächster Gegenstand der Untersuchung folgt naturgemäß das Wasser; denn nächst der Luft ist das Wasser von größter Verbreitung und auch von größter Bedeutung für das Leben; naturgemäß auch deshalb, weil von den vier sogen. Elementen, auf welche beim Feststellen des Begriffs Element die Sprache kommt, allein das Wasser auch ein Element im chemischen Sinne sein könnte.

Zunächst gilt es nun zusammenzufassen, was wir

vom Wasser aus eigener Erfahrung kennen, und welche Eigenschaften wir durch bloße äußere physikalische Beobachtung von ihm ermitteln können. — Wir unterscheiden Salz- und Süßwasser; und von letzterem wieder nach dem Geschmack und nach dem verschiedenen Verhalten gegen Seifenlösung hartes und weiches Wasser. Sind das nun zwar sehr ähnliche, aber von Natur doch verschiedene Arten von Körpern, wie etwa die verschiedenen Weidenarten; oder haben wir es nur mit einer Körperart zu thun, ist die Verschiedenheit der bezeichneten Wasserarten durch fremde Körper bedingt, und welche Eigenschaften hat dann das reine Wasser? — Der Geschmack des Seewassers und der übrigen Salzwasserarten rührt offenbar von Kochsalz und ähnlichen Salzen her; denn beim Verdunsten von Salzwasser hinterbleiben Salze, die in erhöhtem Grade den Geschmack des Salzwassers zeigen. Sollte auch der Unterschied zwischen hartem und weichem Wasser von Beimengungen herrühren und nicht eigentlich besondere Wasserarten bezeichnen? Welche Wasser sind hart? Brunnen- und Quellwasser. Welche Wasser sind weich? Regen-, Teich- und Flußwasser. Gerade die Wasserarten also sind hart, die mit der Erde in inniger Berührung waren. Das legt schon die Vermutung nahe, daß aus der Erde Aufgenommenes die Härte bedingt.

Der Schüler weiß jetzt, worauf er sein Augenmerk zu richten hat; er kann nun beobachten. Als Hauptnutzen des Unterrichts in der Naturwissenschaft pflegt man hervorzuheben, daß er die Schüler lehre zu beobachten. Nach dem, was alles als Beobachtung bezeichnet wird, scheint es aber fast, als ob man unter Beobachten vielfach nur ein aufmerksames Betrachten verstände. Die wissenschaftliche Beobachtung, auf die es für die geistige Bildung des Schülers ankommt, thut mehr; sie sucht und sichtet. „Es gibt keine Beobachtung ohne hypothetische Begriffe, worauf die Erscheinungen untersucht werden.“

Der Schüler erinnert sich, daß Brunnenwasser wirklich erdige Bestandteile enthält; das zeigt die Ausscheidung von Kesselstein beim Kochen des Wassers. Er findet, daß den Wasserarten, welche mit der Erde nicht, oder nur in sehr geringem Umfange in Berührung waren — dem Regen-, Teich-, Flußwasser auch die Eigenschaft der Härte fehlt. Diese Beobachtungen stützen die Ansicht, die sich gebildet hat; einen sichern Beweis für unsere Annahme würden wir aber erst dann haben, wenn wir instande wären, aus hartem Wasser weiches zu machen, einzig dadurch, daß wir ihm die erdigen Beimengungen entziehen. Mit diesen Ueberlegungen wäre der Versuch vorbereitet, auf den es ankommt. Wir destillieren das Wasser. Die erdigen Bestandteile bleiben zurück. Das übergegangene Wasser ist dasselbe, das vorher hart war; es ist nun weich.

Zeitparender würde es ja allerdings sein, wenn man bei Vespredung des Wassers einfach mittelst: Hart ist Wasser, wenn es Kalksalze gelöst enthält, dann die Gegenwart von Kalk durch den Nieder-

schlag mit oxalsaurem Kali nachweist, und zeigt, daß sich derselbe in weichem Wasser nicht bildet. Aber abgesehen davon, daß man erst später zu erwerbende Erfahrungen als Beweismittel benutzt — was man sich in der Mathematik nie erlauben würde —; man überhäuft den Schüler bei einem derartigen Vorgehen mit zusammenhangslosen Einzelheiten; und man lähmt seine freudige Mitarbeit an der Gewinnung der Wahrheiten, wenn man ihm als Beweismittel Versuche vorführt, auf die er selbst nie hätte kommen können. Das Förderliche würde meines Erachtens gar nicht darin liegen, den Beweis zu liefern, daß die aufgestellte Behauptung wahr ist; sondern darin, den Schüler anzuweisen, wie er sich den Beweis verschafft; und ihn bei der Gelegenheit mit den Bedingungen, unter denen die Beobachtungen oder Versuche beweiskräftig sind, bekannt zu machen. Die durchgängig gültige Thatsache, daß Quells- und Brunnenwasser hart sind, würde nur dann beweisen, daß die Härte durch erdige Bestandteile hervorgerufen wird, wenn nachgewiesen werden könnte, daß Verührung mit der Erde das einzige den beiden harten Wasserarten gemeinsame Antecedens ist. Die Annahme wird allerdings gestützt durch die Thatsache, daß sie auch die negativen Fälle erklärt; daß die verschiedenen weichen Wasserarten weich sein müssen, weil sie nicht oder nur in geringem Umfange mit der Erde in Verührung sind; die Anwesenheit erdiger Bestandteile ist als Ursache der Härte aber erst dann ermittelt, wenn bei Entfernung derselben die Härte aufhört. — Weiter sollte man, glaube ich, vorderhand nicht auf eine Erklärung eingehen. Welche näheren Bestandteile z. B. die Härte bedingen, welche Rolle die Kohlensäure hier spielt u. s. w., das zu besprechen, dazu bietet sich später Gelegenheit, wenn Rückblicke auf eine ganze Reihe von Kapiteln geworfen werden; dann, wenn der Schüler so weit vorgeschritten ist, daß er die Erweiterungen nicht nur mit dem Gedächtnis, sondern auch mit dem Verstand auffassen kann. Er muß das Gefühl behalten, daß er mit seinen eigenen Kräften eine wertvolle Erkenntnis erarbeitet hat, und es darf ihm auch durch viele oder gar unverständliche Ergänzungen die Freude des Findens nicht geschmälert werden, wenn man auf seine eigene Mitarbeit sicher rechnen will. —

Bei der Destillation des Wassers hat sich nun auch ergeben, daß jene Naturkraft, durch welche die erste Zersetzung, die des Quecksilberoxyds, veranlaßt wurde, die Wärme nämlich, das Wasser nicht zerlegt. Die Temperatur stieg nur bis 100° und blieb so hoch, so lange noch Wasser überging. Voreilig offenbar würde es aber sein, das Wasser jetzt schon den Elementen zuzuzählen; denn auch die Oxyde des Kupfers, Eisens, Zinks waren nicht durch Wärme zerlegbar, und doch mußten wir, daß sie Verbindungen sind. Außer der Wärme gibt es noch andere mächtige Naturkräfte, Licht z. B. und Electricität, von deren Wirken jeder durch die tägliche Erfahrung weiß. Wenn Licht auf Wasser chemisch verändernd einwirkte, so könnte das unserer Wahrnehmung nicht

wohl gänzlich entgangen sein. Es empfiehlt sich deshalb zuerst den Einfluß der Electricität zu prüfen. Beim Durchleiten des elektrischen Stromes durch Wasser treten sofort an beiden Polplatten Gase auf. Die Prüfung derselben ergibt, daß eines uns wohl bekannt ist: Sauerstoff, das andere nicht: Wasserstoff. — Dürfen wir nun das Ergebnis unseres Versuchs so ausdrücken: Wasser ist eine Verbindung. Es besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff?

Es wird durchgängig die Neigung vorhanden sein, diese Frage zu bejahen und wenn auch stillschweigend aus dem Versuche zu folgern, daß man alles, was im Wasser enthalten ist, erhalten habe. Aber eine kurze Ueberlegung macht schon einleuchtend, daß wir zu dieser Behauptung nicht berechtigt sind; daß wir selbst im günstigsten Falle durch einen Schluß zu ihr gelangten, für dessen Zulässigkeit wir keine irgend ausreichenden Erfahrungen anführen können: die bis jetzt bekannt gewordenen Verbindungen, die Oxyde der Metalle Kupfer, Eisen, Zink und Quecksilber bestanden aus zwei Elementen; das Wasser wird auch aus zwei Elementen bestehen. Auf Vorzicht in der Verallgemeinerung gesunder Wahrheiten wird man aber von vornherein mit aller Kraft hinarbeiten müssen; denn nicht Schwingen bedarf der Geist, wie Bacon sagt, Vleigenwichte vielmehr, um seinen Flug zu mäßigen. —

Fest steht nur: das Wasser zerfällt unter dem Einflusse des elektrischen Stromes, und zwei seiner Bestandteile sind Wasserstoff und Sauerstoff. Es ist möglich, daß es die einzigen sind; aber das müßte bewiesen werden. Wie ließe sich dieser Beweis nun bringen? Wir könnten eine bestimmte Menge Wasser zerlegen und müßten dann bei der Zersetzung ein dieser Menge gleiches Gewicht von Wasserstoff und Sauerstoff erhalten. Oder wir könnten versuchen, ob es gelingt, aus Wasserstoff und Sauerstoff Wasser darzustellen. Aber wenn der entwickelte Sauerstoff und Wasserstoff nicht so viel wiegt wie das zersetzte Wasser, oder wenn die aus Wasserstoff und Sauerstoff etwa entstehende Verbindung nicht alle Eigenschaften des Wassers zeigt? Dann haben wir sicher nicht alles gefunden, was zur Bildung des Wassers erforderlich ist. — Der Versuch lehrt, daß Wasserstoff, wenn er in Luft oder in Sauerstoff verbrennt, Wasser mit allen seinen Eigenschaften liefert; und nun erst ist die Zusammensetzung des Wassers endgültig gefunden: Wasser besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff.

Damit ist unsere Hauptaufgabe gelöst; doch wäre es erwünscht, die Eigenschaften und das Verhalten des neu gefundenen Elements etwas genauer kennen zu lernen. Zu dem Zweck müßten wir zunächst versuchen, ob es nicht gelingt, den Wasserstoff leichter und in größerer Menge darzustellen, als das durch Elektrololyse des Wassers möglich ist. — Es würde sich darum handeln, den Sauerstoff aus dem Wasser herauszuholen, so daß der Wasserstoff übrig bliebe. Wie möchte das zu erreichen sein? Haben wir nicht schon eine ähnliche Aufgabe gelöst? Wir haben den Sauerstoff aus der Luft entfernt, indem wir Luft

mit erhitztem Eisen schüttelten oder über glühendes Eisen leiteten. Was hätten wir also etwa mit dem Wasser zu thun? Wir müßten Wasser mit glühendem Eisen in Berührung bringen oder Wasserdampf über glühendes Eisen leiten. Und was erwarten wir? Daß das Eisen sich mit dem Sauerstoff des Wassers verbindet und Wasserstoff zurückbleibt. Aber liegen in beiden Fällen die Verhältnisse ganz gleich? Nein; in der Luft hatten wir freien Sauerstoff, gemengt mit Stickstoff; im Wasser ist der Sauerstoff nicht frei, sondern an den Wasserstoff chemisch gebunden. Es käme also darauf an, mit welchem Elemente sich der Sauerstoff lieber vereinigt. Unsere Annahme gründet sich auf die Erfahrung, daß Sauerstoff große Verwandtschaft zum Eisen hat. Trotz der eben hervorgehobenen Unsicherheit lohnt es sich deshalb, unsere Voraussetzung durch den Versuch zu prüfen; denn schon an der glänzenden Feuererscheinung, die eintritt, wenn erhitztes Eisen durch einen größeren Luftraum fiel, haben wir erkannt, mit welcher Begier das Eisen den Sauerstoff aufnimmt. Würden wir, wenn unsere Voraussetzung richtig ist, mit derselben Aussicht auf Erfolg statt des Eisens auch Quecksilber, Kupfer oder Zink anwenden können? Wohl Zink; Quecksilber oder Kupfer nicht, denn beide zeigten nicht so große Verwandtschaft zum Sauerstoff. — Beim Ueberleiten von Wasserdampf über glühendes Eisen wird Wasserstoff frei; und wir sind nun imstande, das Gas in geeigneten Mengen darzustellen.

In den letzten Versuchen bietet sich Gelegenheit, auf die beiden wichtigsten Hilfsmittel hinzuweisen, welche einen Fortschritt im Gedankengang der Untersuchung wie in der Erkenntnis vermitteln; auf vorsichtige und bedachtsame Anwendung des Analogieschlusses und auf Beachtung von Regelmäßigkeiten. Jede weitere Untersuchung wird neue Beispiele für die Anwendung und den Wert dieser beiden Hilfsmittel geben müssen. —

Mit der letzten Methode, Wasserstoff darzustellen, ist die dritte Kraft bekannt geworden, welche imstande ist, chemische Zersetzungen zu veranlassen, die chemische Verwandtschaft. Die Zersetzung einer Verbindung kann, wie der Versuch zeigte, dadurch erreicht werden, daß man auf die Verbindung einen Körper einwirken läßt, der zu einem Bestandteile derselben große Verwandtschaft hat. Sollte es nun nicht möglich sein, auch jene Körper zu zerlegen, die beim Erhitzen der Metalle an der Luft entstehen, und von denen bislang nur das Quecksilberoxyd wieder in seine Bestandteile gespalten werden konnte? Wir können bis jetzt wohl die gewöhnlichen Metalle oxydieren; wir können dieselben aber nicht aus ihrer Drydform wieder in die metallische zurückführen, die Dryde reduzieren. Erwünscht wäre es aber, auch den der Oxydation entgegengesetzten Vorgang ausführen zu können. Dazu kommt Folgendes. Daß der schwarze Körper, welcher beim Erhitzen von Kupfer an der Luft entsteht, Kupferoxyd ist, daß der, welcher beim Verbrennen von Eisen sich bildet, eine Verbindung von Eisen und Sauerstoff ist, haben wir unwillkürlich

aus der Zusammensetzung des Quecksilberoxyds geschlossen. Allerdings war dieser Schluß gut gegründet. Die Bedingungen, unter welchen diese Veränderung erfolgte, waren in allen Fällen die für die Verbrennung wesentlichen; und mit der Verbrennung hat, wie die Versuche zeigten, nur der Sauerstoff zu thun. Kupfer, Zink, Eisen, Quecksilber gehen beim Erhitzen an der Luft unter Gewichtszunahme in neue Körper über. Quecksilber nimmt hierbei Sauerstoff auf; auch Kupfer, Eisen und Zink werden Sauerstoff aufnehmen. Erwünscht wäre es aber doch, die Richtigkeit dieses Schlusses auch durch den Versuch nachweisen zu können. — Was hätte nun zu geschehen, um aus Kupferoxyd z. B. den Sauerstoff herauszuholen? Wir müßten auf Kupferoxyd ein Element einwirken lassen, das mit dem Sauerstoff große Verwandtschaft hat, also z. B. Wasserstoff. Was werden wir erhalten? Wasser und Kupfer. Der Versuch zeigt, daß die Umkehrung in dieser Art verläuft. Aus dem Kupferoxyd ist also erstens wieder Kupfer dargestellt; es ist zweitens in ihm die Gegenwart von Sauerstoff nachgewiesen; denn zur Bildung von Wasser ist außer dem Wasserstoff Sauerstoff erforderlich. — Nächst lassen sich die Dryde des Eisens und Zinks reduzieren, das letztere allerdings nur schwer und unvollständig, da die Verwandtschaft von Zink zu Sauerstoff sehr groß ist. —

Während bislang die chemischen Umkehrungen nur der Art nach Beachtung gefunden haben, würde bei der Untersuchung des Wassers, — weil die Gesetzmäßigkeit und die Unabänderlichkeit der Zusammensetzung bei der Elektrolyse direkt ins Auge fällt — der geeignete Zeitpunkt gekommen sein, die Umkehrungen auch der Menge nach zu betrachten; die Verbindungsgewichte der bekannt gewordenen Elemente zu ermitteln, die Formeln der Verbindungen zu bestimmen und die chemischen Vorgänge in Gleichungen auszudrücken. Ja man könnte schon hier die Grundzüge der Atomtheorie mittheilen; indem man die Unabänderlichkeit der Zusammensetzung durch die Annahme von Atomen erklärt; aus dieser Annahme die weiteren Gesetze über einfache und multiple Proportionen, sowie über das Verbindungsgewicht der Verbindungen ableitet und die Frage, ob diese Gesetze in der Zusammensetzung der Verbindungen hervortreten (was die Richtigkeit der Annahme stützen, während ihr Nichtbestehen die Fritztigkeit derselben sofort beweisen würde), in weitere Untersuchungen mit hinübernimmt. — Man würde so auch das Interesse der Schüler für die am Schluß jeder Untersuchung vorkommenden chemischen Berechnungen rege machen. Diese erscheinen dann nicht bloß als Uebungen und Repetitionen, sondern sie zeigen sich bedeutsam und notwendig als Prüfungsmittel für noch nicht erwiesene Annahmen. —

Ein zweites Beispiel möge einem weiter vorgeschrittenen Kursus in der Chemie entnommen werden. Es hat sich im Verlauf der Untersuchungen ergeben, daß die Merkmale, mit denen man sich im gewöhnlichen Leben begnügt, um einen Körper als Salz zu

bezeichnen, zu einer genaueren Bestimmung dieses Begriffs nicht ausreichen. Es gibt feste Körper, die löslich sind und Geschmack zeigen, und die doch niemand den Salzen zuzählt. Es war nun die Entstehung einer gewissen Reihe von Salzen, die der Metalvitriole nämlich, bei der Untersuchung der Schwefelsäure bekannt geworden. Alle Bildungsweisen der Metalvitriole — aus Metall und Säure, aus Metalloxyd und Säure, aus Schwefelmetall und Säure — ließen sich unter die Fassung bringen: die Metalvitriole entstehen durch Eintritt des Metalls an die Stelle von Wasserstoff in der Schwefelsäure. Ja das Gesetz ermöglichte sogar die Entwirkung einer verwickelten Umsetzung, der Bildung von schwefeliger Säure nämlich bei der Einwirkung von Metall auf heiße konzentrierte Schwefelsäure und die Erklärung der hier auftretenden Vorgänge.

Gleich nun durch diese Erfahrungen die Gültigkeit des Gesetzes für die Bildung einer gewissen Gruppe von Salzen hinreichend gesichert war, schien es doch bedenklich, dasselbe ohne weiteres auf alle Salze auszuheben und zu behaupten, daß jedes Salz ein Metall enthalten müsse und den Rest einer Säure, die Säure minus Wasserstoff. Die Thatsache aber, daß das Gesetz sich für eine ganze Reihe verschiedenartiger Fälle als wahr erwiesen hatte, drängte auf die Untersuchung jener andern Körper hin, die im gewöhnlichen Leben als Salze gelten. Die zunächst liegende Untersuchung, die des Kochsalzes, ergab, daß dieses Salz sich in seiner Zusammensetzung und Bildungsweise den Metalvitriolen anreicht. Aus dem Kochsalz ließ sich ein Metall gewinnen, das in seinen äußeren Eigenschaften wie in seinem chemischen Verhalten den schon bekannten Metallen gleicht; es wurde aus ihm dargestellt eine Säure, die der Schwefelsäure entspricht; es wurde schließlich gezeigt, daß das Kochsalz in derselben Weise sich bilden läßt, wie die bekannten Metalvitriole. Am Schluß der Untersuchung trat, gestützt zum Teil auf gemachte Erfahrungen, zum Teil auf Erwägungen deduktiver Art, das Gesetz hervor: Säuren können durch stärkere Säuren, Basen durch stärkere Basen aus den Salzen ausgehoben werden.

Nächst dem Kochsalz dürfte das bekannteste Salz der Salpeter sein.

Wozu wird der Salpeter benutzt? Zur Pulverfabrikation. Woraus besteht Pulver? Aus Salpeter, Schwefel und Kohle. Welcher Eigenschaft verbannt das Pulver seine Verwendung? Seiner Explosionsfähigkeit. Und wann tritt Explosion ein? Wenn das Pulver entzündet wird. Es verbrennt mit außerordentlicher Lebhaftigkeit. Was ist zur Verbrennung notwendig? Sauerstoff. Kann dieser Sauerstoff aus dem Schwefel oder der Kohle herkommen? Nein, das sind bekannte Elemente. Kann er aus der Luft herrühren? Nein, die Explosion findet auch im geschlossenen Raume, in dem durch die Kugel abgeperrten Geschützrohre statt. Woher kann nach dieser Ueberlegung nur der Sauerstoff stammen? Aus dem Salpeter.

Wie es scheint, ist zwar keine andere Möglichkeit vorhanden. Doch bleibt, und das mit vollem Rechte, bei Annahme der Restmethode ein gewisser Zweifel zurück. 1) Ist auch wohl jeder Körper berücksichtigt, aus dem der Sauerstoff herrühren könnte? 2) Wäre es nicht möglich, daß die Erscheinung der Verbrennung auch durch ein anderes, noch unbekanntes Element veranlaßt werden könnte?

Zur Erreichung voller Gewißheit ist zu verlangen, daß die Gegenwart von Sauerstoff im Salpeter auch durch den Versuch bestätigt werde; entweder so, daß aus dem Salpeter direkt Sauerstoff abgeschieden, oder so, daß mit Hilfe von Salpeter eine bekannte Sauerstoffverbindung dargestellt wird. — Wirft man auf schmelzenden Salpeter ein Stückchen glühende Kohle, so sieht man, daß die Lebhaftigkeit der Verbrennung sich steigert; und daß hierbei ein Gas entsteht — es müßte Kohlen säure sein — folgt daraus, daß die Kohle von dem schmelzenden Salpeter emporgeschleubert wird. Wenn Kupfer- oder Eisenpulver mit schmelzendem Salpeter in Berührung kommen, so müßte Kupferoxyd oder Eisenoxyd entstehen. Der Versuch zeigt, daß Kupfer- oder Eisenpulver, in schmelzenden Salpeter eingetragen, die Farbe der entsprechenden Oxyde annehmen. Aus der Farbenumwandlung allein auf eine Oxydation zu schließen, würde allerdings bedenklich sein; und es müßte wenigstens die Frage aufgeworfen werden, wie mit aller Sicherheit bewiesen werden könnte, daß die neu entstandenen Körper die Oxyde der Metalle Eisen oder Kupfer sind. Der eine würde vielleicht vorschlagen, das mutmaßliche Oxyd mit verbünnter Schwefelsäure zu behandeln; es müßte sich ohne Gasentwicklung zu Kupfervitriol z. B. lösen; der andere, das Oxyd mit Wasserstoff oder Kohlenstoff zu reduzieren, wobei Wasser oder Kohlen säure entstehen müßte u. Solche Besprechungen sind, selbst wenn sie experimentell nicht weiter verfolgt werden, nützlich, weil sie den Schüler an frühere Versuche erinnern, namentlich aber deshalb, weil sie ihn daran gewöhnen, mit den gewonnenen Kenntnissen zu arbeiten.

Bei der aufmerksamen Betrachtung des obigen Versuchs nun — und die Aufmerksamkeit des Schülers wird dadurch gespannt, daß er weiß, was der Versuch will — wird auch eine Nebenerscheinung der Beachtung nicht entgehen. Bei der Oxydation der Metalle, die bei feinem Eisenpulver sogar zur Feuererscheinung erfolgt, schäumt die Masse lebhaft auf. Dieses Aufschäumen muß von einiger Gasentwicklung herrühren. Bei der Ueberlegung, was für ein Gas das sein könnte, lassen sich die meisten der bekannt gewordenen Gase ausschließen. Sauerstoff kann es nicht sein, der würde sich mit dem Metall verbinden. Es muß ein Gas sein, das im Salpeter mit Sauerstoff verbunden war, und nun erst frei wird, indem das Metall den Sauerstoff an sich reißt. Wasserstoff ist es nicht, der würde mit Flammen verbrennen; auch Chlor nicht, der Geruch fehlt und außerdem würde Chlor wie Sauerstoff mit dem Metall zusammentreten. Auch von den bislang bekannt gewordenen

zusammengesetzten Gasen — schweflige Säure, Salzsäure, Kohlenäure, Kohlenoxyd — kann es keins sein. Sie würden sich durch besondere Eigenschaften kenntlich machen oder durch das Metall zerlegt werden. Stickstoff müßte frei werden, wenn er mit dem Sauerstoff im Salpeter verbunden wäre; aber er hat so geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff, gezeigt, daß diese Annahme nicht sehr wahrscheinlich erscheint. — Es bleibt, um die Natur des entweichenden Gases festzustellen, nichts anderes übrig, als den Versuch so abzuändern, daß das Gas aufgefangen und für sich untersucht werden kann. — Das Gas erweist sich hierbei doch als Stickstoff. Der Stickstoff kann sich also doch unter gewissen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden.

Zwei Bestandteile des Salpeters sind somit gefunden. Es hinterbleibt von ihm noch ein fester Rückstand, der mit dem Kupferoxyd oder Eisenoxyd gemischt in Tiegeln enthalten ist. Beide lassen sich trennen durch Behandlung mit Wasser. In Lösung geht ein ägender, stark basischer Körper, der beim Eindampfen als weiße Masse zurückbleibt. — Die Eigenschaften — stark basische Natur, Löslichkeit, Aetzkraft, Farbe — deuten auf Natron hin; aber nicht alle Eigenschaften der aus dem Salpeter gewonnenen Basis stimmen mit den Eigenschaften des Natrons überein; denn prüfen wir das Verhalten derselben gegen die nicht leuchtende Flamme, so zeigt sich, daß die Flamme nicht gelb, sondern violett gefärbt wird. Wir haben eine neue Basis gefunden; denn keine der bislang bekannt gewordenen zeigte dieses Verhalten.

Alle bis jetzt bekannten Basen enthalten ein Metall als Sauerstoffverbindung; und da die neue Basis — Kali — in ihrem Verhalten dem Natron sehr nahe steht, so dürfte sich der Versuch empfehlen, das in ihr mutmaßlich enthaltene Metall darzustellen, wie Natrium dargestellt wird. Wie wird Natrium dargestellt? Durch Elektrolyse des Chlornatriums. Die neue Basis müßte also zunächst in die entsprechende Chlorverbindung übergeführt werden. Wie könnte das geschehen? Dadurch, daß man die Basis mit Salzsäure neutralisiert. — Geschieht das, so erhält man beim Eindampfen ein Salz, das auch an die entsprechende Natriumverbindung erinnert, sowohl durch seinen Geschmack wie durch seine Krystallform. Wird das Salz geschmolzen und durch die geschmolzene Masse unter Anwendung der beim Natrium besprochenen Vorsichtsmaßregeln ein starker elektrischer Strom geleitet, so zerfällt sie in Chlor und ein Metall, Kalium, das weich, glänzend, silberweiß, in diesen äußeren Eigenschaften dem Natrium nahe steht. Gleichet es ihm auch chemisch? Wie verhält es sich gegen Sauerstoff, gegen Schwefel, gegen Wasser, gegen die bekannten Säuren?

Es würde nun die Darstellung von Kaliumoxyd, Schwefelkalium, Kaliumhydroxyd, nebst dem Nachweis, daß dieses noch Wasserstoff enthält, sowie von schwefelsaurem Kali zu folgen haben, ganz in der Weise, wie dies beim Natrium geschehen ist.

Der Salpeter enthält also ein Metall; als zweiten Bestandteil hätten wir in ihm, falls er ein Salz ist, den Rest einer Säure zu erwarten. Nun ging der neutrale Salpeter beim Erhitzen mit Eisen unter Abgabe von Sauerstoff und Stickstoff in eine Basis über. Wie läßt sich ein basischer Körper in einen neutralen verwandeln? Durch Zufügen einer Säure, und was müßte dem neutralen Körper entzogen werden, damit er basisch wird? Ein saurer Bestandteil. Was ist dem Salpeter entzogen? Stickstoff und Sauerstoff. Stickstoff und Sauerstoff müßten also im Salpeter als Säurerest enthalten sein. Wie könnte man die entsprechende Säure aus Salpeter gewinnen? Man müßte versuchen, sie durch eine starke Säure, z. B. Schwefelsäure, auszutreiben.

Bei Ausführung des Versuchs erhalten wir eine neue flüssige Säure: Salpetersäure. — Bestandteile derselben müssen Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff sein, welsch letzterer an Stelle des Metalls Kalium eingetreten wäre. Zunächst würde nachzuweisen sein, a) daß Wasserstoff thatsächlich in der Säure enthalten ist, b) daß die Säure nur aus den genannten Elementen besteht. Wie würden wir den Wasserstoff aus der Salpetersäure austreiben können? Wir müßten ihn wie aus Schwefelsäure oder Salzsäure durch ein Metall verdrängen.

Bei Anstellung des Versuchs bemerken wir sofort, daß das Metall sich zwar löst, daß aber Wasserstoff nicht entweicht. — Die Salpetersäure muß, wenn das gefundene und bis dahin auch durch weitere Erfahrung bestätigte Gesetz über die Salzbildung richtig ist, Wasserstoff enthalten; und der Mißerfolg drängt auf den bestimmten Nachweis, ob die Salpetersäure Wasserstoff enthält oder nicht. — Nun entwich, wenn Salpeter mit Eisen oder Kupfer geglüht wurde, Stickstoff; ein Teil des Sauerstoffs verband sich mit dem Eisen; ein Teil blieb mit dem Kalium verbunden zurück. Die Salpetersäure muß Wasserstoff an Stelle des Kaliums enthalten. Welche Zersetzung dürfte eintreten, wenn man Salpetersäuredämpfe mit glühendem Eisen in Berührung bringt? Das Eisen wird den Sauerstoff aufnehmen; Stickstoff wird frei werden. So weit würde die Zersetzung der Säure der des Salzes entsprechen. Was wird übrig bleiben; Wasser, das dem Kaliumoxyd entspricht oder Wasserstoff? Wasserstoff; denn das Wasser wird selbst durch glühendes Eisen zerlegt. Der Versuch zeigt, daß das übergegangene Gas thatsächlich Wasserstoff enthält.

Die Salpetersäure enthält also Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Sind das die einzigen Bestandteile? Die zur Bildung von Salpetersäure notwendigen Bestandteile wären uns dann gegeben in Wasser und Luft. Daß aber unter gewöhnlichen Bedingungen aus Wasser und Luft sich die ägende Salpetersäure nicht bildet, ist bekannt. Auch unter Mitwirkung der Wärme entsteht aus Wasser und Luft, so weit unsere Versuche über Wasser lehrten, Salpetersäure nicht. Es bleibt zu versuchen, ob uns wie bei der Zersetzung des Wassers und in andern Fällen die

Mitwirkung einer anderen Naturkraft, z. B. der Elektrizität, besseren Erfolg gewährt. Läßt man durch Luft, die über Wasser steht, längere Zeit elektrische Funken schlagen, so entstehen in der That geringe Mengen von Salpetersäure.

Die Salpetersäure besteht also aus Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.

Nachdem so die Zusammensetzung der Salpetersäure ermittelt ist, würde es sich noch darum handeln, die Einwirkung der Metalle auf Salpetersäure — die nicht unsern Erwartungen entsprechend verlief — zu erklären. Ein Salz entstand, wie sich beim Eindampfen des Rückstandes ergab; Wasserstoff, der durch das Metall verdrängt sein mußte, entwickelte sich nicht. Aber entwich wirklich in allen früheren Fällen Wasserstoff bei Einwirkung eines Metalles auf Säure? Nein, beim Erhitzen von Metall mit konzentrierter Schwefelsäure wurde statt Wasserstoff schweflige Säure frei. Wir fanden, daß unter gewissen Umständen die Zersetzung dadurch verwickelter wurde, daß der durch Metall verdrängte Wasserstoff einem anderen Teile der Schwefelsäure Sauerstoff entzog und diese zu schwefliger Säure reduzierte.

Hier könnte ein ähnlicher Vorgang stattfinden, und, daß derselbe schon bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, ist bei der geringen Verwandtschaft des Stickstoffs zum Sauerstoff nicht auffällig. Wenn nun der durch Metall bei Bildung des Salzes ausgetriebene Wasserstoff einem anderen Teil der Salpetersäure Sauerstoff entzieht, was mußte frei werden? Stickstoff oder entsprechend der schwefligen Säure ein Stickstoffoxyd.

Lösen wir Kupfer in Salpetersäure, so entweicht ein farbloses Gas. Stickstoff aber ist es nicht;

denn es bräunt sich bei Zutritt von Luft. a) Ist es ein Stickstoffoxyd, b) worauf beruht die Bräunung? Wie ließe sich erweisen, daß die neue Verbindung Stickstoff und Sauerstoff enthält? Leiten wir das Gas über ein erhitztes Metall, z. B. Eisen, so mußte sich das Eisen oxydieren, und Stickstoff müßte frei werden. Der Versuch erweist die Richtigkeit dieser Voraussetzung. Das bei Einwirkung des Metalls auf Salpetersäure entwickelte Gas ist eine Stickstoff-Sauerstoffverbindung. Seine Bildung erklärt sich wie die der schwefligen Säure.

Was entsteht, wenn Stickstoffoxyd mit Luft in Berührung kommt? Die Luft enthält als wesentlichen Bestandteile Sauerstoff und Stickstoff; als unwesentlichen aber stets vorhandenen Wasser. Welcher oder welche dieser Bestandteile haben mit der offenbar vorgehenden chemischen Veränderung zu thun? Wasser wird ausgeschloffen; aber die Veränderung bleibt; Stickstoff wird ausgeschloffen, und auch in reinem und trockenem Sauerstoff tritt die Bildung der braunen Nebel ein. Der Sauerstoff also ist es, der die Entstehung derselben veranlaßt. Das Stickstoffoxyd nimmt direkt Sauerstoff auf; es verwandelt sich in Untersalpetersäure.

Das Gesetz der Salzbildung hat sich nach obigem auch für den Salpeter und die salpetersauren Salze bestätigt. Der Salpeter enthält ein Metall; es läßt sich eine Säure aus ihm darstellen. Die salpetersauren Salze entstehen, indem das Metall eintritt an die Stelle von Wasserstoff in der Säure.

Es bleibt nun noch übrig, die Formeln der neuen Verbindungen zu ermitteln und dann die Umsetzungsbeziehungen aufzustellen. Das würde in einer Reihe von Aufgaben bestehen.

Ueber die Konstitution der Alkaloide.

Don

Dr. Ludwig Paul in Berlin.

Mit dem Kollektionsnamen Alkaloide wird eine Gruppe organischer Verbindungen bezeichnet, welche Säuren gegenüber den anorganischen Alkalien sich ähnlich verhalten, insofern sie wie diese mit den ersten weitere Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen eingehen, in welchen die Acidität der Säure mehr oder weniger neutralisirt ist. Bis zum Jahre 1805 kannte man nur anorganische Salzbasen, in diesem Jahre aber entdeckte Sertürner das Morphin, welches er 1817 genauer beschrieb und für ein wahres, dem Ammoniak sich anschließendes Alkali erklärte. Damit wurde der Weg zur Auffindung einer neuen zahlreichen Klasse chemischer Verbindungen gebahnt, die alle wesentlichen Charaktere der Alkalien haben, nämlich Lachmus bläuen und Säuren fäitigen, aber organische Gebilde aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind. Man nannte sie organische Salzbasen, organische Alkalien, auch Alkaloide. Sie sind an der Luft vollständig verbrennlich, ohne, wenn

rein, einen Rückstand zu hinterlassen, während die Alkalien feuerbeständige verbrannte Körper sind. Die Alkaloide sind, was die natürlichen anbelangt, meistens Erzeugnisse der pflanzlichen Lebenshätigkeit und werden vorzugsweise in solchen Pflanzen angetroffen, welche durch eine große arzneiliche Wirksamkeit, als deren Träger sie sich fund geben, ausgezeichnet sind. Ganz besonders ist letzteres bei den giftigen Pflanzen der Fall und es gehören daher auch viele von diesen Alkaloiden zu den stärksten Giften. Sie finden sich aber nicht nur in dem Pflanzen- oder Tierkörper, sondern werden auch künstlich dargestellt. Ueber letztere will ich zunächst berichten und versuchen, ein Bild über die Konstitution dieser Körper zu entwerfen. Nicht alle Alkaloide enthalten Sauerstoff, sondern ein Teil derselben besteht nur aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, wie das Pyridin, Anilin, Chinolin, Coniin und Nicotin. Diese sauerstofffreien Basen sind meist flüssige ölige

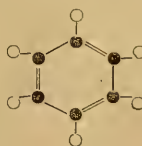
Körper und durch die Eigenschaft, sehr leicht flüchtig zu sein, ausgezeichnet. Die Konstitution ist uns von vielen derselben so weit bekannt, daß ihnen schon längst ihr Platz im System angewiesen werden konnte. Jetzt erst, nachdem die Konstitution der Pyridin- und Chinolinbasen näher aufgeklärt und eine besondere Atomgruppierung in ihnen nachgewiesen wurde, konnten in der neuesten Zeit ausgeführte Untersuchungen sich mit dem Aufbau der sauerstoffhaltigen Pflanzenalkaloide und mit der Erzeugung derselben beschäftigen. Wenn es auch bisher noch nicht gelang, die für den tierischen Organismus unschätzbaren Körper Morphin und Chinin künstlich herzustellen, so ist es dem rastlosen Fleiß auf diesem Gebiete zu verdanken, Ersatzmittel an deren Stelle erzeugt zu haben, die jenen in der Wirkung nicht viel nachgeben. Die Zeit der künstlichen Pflanzenalkaloide ist nicht mehr fern und schon im Geiste sehen wir eine Industrie erblühen, die an Mannigfaltigkeit und Grobbarkeit derjenigen zur Erzeugung künstlicher Farbstoffe nichts nachgeben wird.

Hier wie dort dient die Kohle einer untergegangenen Pflanzenwelt zur Herstellung der Ausgangsprodukte.

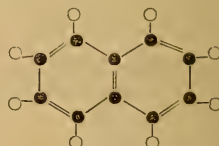
Der Zusammenhang der Alkaloide der Chinarinde mit dem Chinolin ist zuerst von Gerhardt 1842 nachgewiesen worden. Derselbe fand, daß das Chinin mit Alkalien destilliert einen sauerstoffhaltigen, basischen, ölarartigen Körper liefert, welchen er wegen seiner Abstammung vom Chinin, Chinolein (Chinolubin) nannte, während aus dem Cinchonin, dem zweiten Hauptbestandteil der Chinarinde, bei der gleichen Behandlung eine ölarartige sauerstofffreie Base entstand, welche den Namen Chinolin erhielt; Chinolein ist mit dem Chinolin äußerst nahe verwandt. Auch das Strychnin liefert mit Alkalien destilliert Chinolin. Es sei noch erwähnt, daß Runge 1834 aus dem Steinkohlenteer einen basischen Körper isolierte, dem er den Namen Leukolin beilegte, weil derselbe durch Chlorkalklösung nicht gefärbt wurde im Gegensatz zum Cyanol (Anilin), welches dadurch eine blaue Färbung erhielt. Bei seinen Untersuchungen über die Basen des Steinkohlenteers wies A. W. Hofmann die Identität beider Basen, des Leukolins und Chinolins nach. Somit geschah die Entdeckung des Chinolins schon 1834 von Runge. Weiterhin stellten Hoogenwerf und van Dorp aus dem Steinkohlenteer-chinolin (Leukolin) und dem Cinchoninchinolin durch Oxydation mittels Kaliumpermanganats dieselbe Pyridinbicarbonsäure (Chinolin säure) dar und befestigten so die bereits nachgewiesene Identität der Chinoline verschiedener Abstammung. In diesen Pyridinbicarbonsäuren nun, durch Oxydation gleichviel welchen Chinolins entstanden, ist gewissermaßen die Brücke zwischen Chinolin und Pyridin gefunden, da die Pyridinbicarbonsäure bei der Destillation mit Kalk in Pyridin übergeführt wird. Es gelingt demnach mit Hilfe ziemlich einfacher Reaktionen, das kompliziert konstituierte Pflanzenalkaloidmolekül abzubauen und in die Stammkörper oder Muttersubstanzen mit

einfacher Atomgruppierung, in Chinolin und zuletzt Pyridin überzuführen, deren Kenntnis zur Erforschung der Alkaloide vorausgesetzt werden muß.

Die Vorstellung, die man sich heute von der Atomlagerung des Chinolins und Pyridins macht, stützt zunächst auf der Theorie, die Kekulé zur Erklärung der Konstitution der aromatischen Körper aufgestellt hat. Die aromatischen Körper, sagt Kekulé, zeigen eine gewisse Familienähnlichkeit. Sie sind durch zahlreiche verwandtschaftliche Bande untereinander verknüpft und bilden eine Art „natürlicher Familie“, die sich den in der Klasse der Fettkörper zusammengestellten Verbindungen als zweite große Klasse der organischen Substanzen anschließt und gewissermaßen gegenüberstellt. In allen aromatischen Verbindungen ist ein und dieselbe Atomgruppe, ein gemeinschaftlicher Kern enthalten, der aus sechs Kohlenstoffatomen besteht, die man sich so gruppiert denkt, daß von vorhandenen 24 Angriffspunkten der chemischen Kraft (Valenzen, Affinitäten, Verwandtschaftseinheiten) nur noch sechs zur Verfügung stehen. Indem nun diese sechs Valenzen durch ein- oder mehrwertige Atome oder Atomgruppen gesättigt werden, entstehen die aromatischen Substanzen. So denkt man sich das Benzol, welches im großen neben dem Naphthalin durch Destillation aus dem Steinkohlenteer gewonnen wird, durch Sättigung der an dem Kohlenstoffkern (Benzolkern) noch vorhandenen sechs Affinitäten durch sechs einwertige Wasserstoffatome entstanden. Das Molekül Benzol C_6H_6 wird demgemäß (in der Fläche dargestellt) in nachstehendem Bilde zur Anschauung gebracht, wobei die schwarzen Kreise die Kohlenstoffatome, die weißen die Wasserstoffatome bezeichnen.

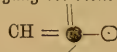


Benzol



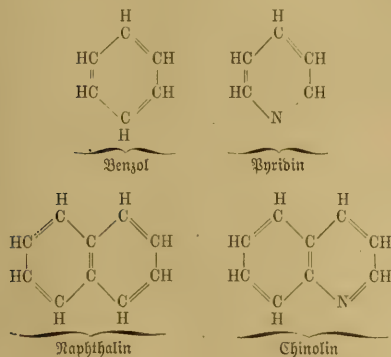
Naphthalin

Ähnlich wie das Benzol läßt sich das Naphthalin bildlich darstellen. Das Molekül Naphthalin $C_{10}H_8$ besteht aus zehn den sogenannten Naphthalinkernen bildenden Kohlenstoffatomen, an deren acht freien Valenzen acht Wasserstoffatome angelagert sind. Aus diesem Bild ist ersichtlich, daß der Naphthalinkern gewissermaßen durch den Zusammentritt zweier Benzolkern entstanden ist. Um die nahe Beziehung des Pyridin- und Chinolinmoleküls zu dem des Benzols und Naphthalins zu veranschaulichen, ist es notwendig, die Entstehung des letztern im wesentlichen durch die mehrmalige Vereinigung der dreiwertigen Atomgruppe



vorzustellen. Lagern sich sechs solcher CH-Gruppen aneinander, so entsteht das Benzol, während zur Bildung des Naphthalins zweimal vier solcher Gruppen notwendig sind, die dann noch durch zwei weitere

Kohlenstoffatome verbunden werden. Tritt an die Stelle einer solchen dreiwertigen CH_3 -Gruppe ein dreiwertiges Stickstoffatom, so erhält man in dem nunmehr veränderten Bilde des Benzols und Naphthalins das des Pyridins und Chinolins.

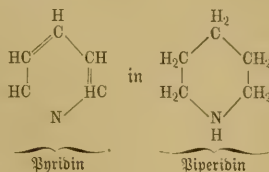


Wenn an die Stelle eines ausscheidenden Wasserstoffatoms im Benzol eine sogenannte Hydroxylgruppe (OH) eintritt, so bildet sich Dxybenzol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$), Phenol oder Karbolsäure. Geschieht dasselbe im Naphthalin, so bildet sich das Drynaphthalin (Naphthol), $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$. Durch den Eintritt des dreiwertigen Stickstoffatoms in den Benzol- oder Naphthalinkern ist die Fähigkeit derselben, sich mit andern einwertigen Atomgruppen zu verbinden, nicht verloren gegangen. So kennt man eine ganze Reihe von Chinolinsubstitutionsprodukten, dadurch entstanden, daß an die Stelle eines Atoms H eine Hydroxylgruppe, oder eine Sulfogruppe getreten ist unter Bildung von Dxychinolin und Chinolinsulfosäure.

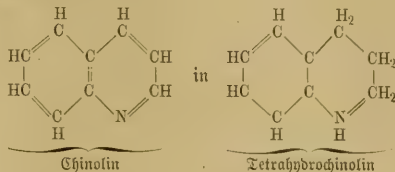
Schon das Chinolin besitzt nach Donath*) antipyretische und antiseptische Eigenschaften. Es wurde in Form des weinfauren Salzes (als Chinolinum tartaricum) in den Handel gebracht, hergestellt aus dem künstlichen Chinolin, welches nach einer von Scaup**) entdeckten glatten und schönen Synthese in Bezug auf Billigkeit der Materialien, leichte Ausführbarkeit, verbunden mit guter Ausbeute aus konzentrierter Schwefelsäure, Glycerin, Anilin und Nitrobenzol entsteht.

Weit wichtiger als das Chinolin mußten die hydrürten Chinoline erscheinen, indem schon Wischnegradsky und Königs***) auf den nahen Zusammenhang derselben mit den Alkaloiden hinwiesen und fast alle Alkaloide für mehr oder minder komplizierte Derivate des Dihydropyridins resp. des Dihydrochinolins erklärten. Das Pyridin und das Chinolin sind imstande, bei Einwirkung reduzierender — also Wasserstoff abgebender — Körper Wasserstoff aufzunehmen

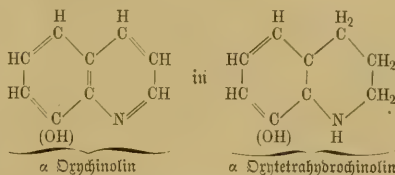
und zwar unter Lösung der doppelten Bindung zwischen den Kohlenstoffatomen im Pyridinkern. Dabei verwandelt sich das



und das



und endlich das



Während namentlich die beiden letzten hydrürten Chinoline nun bereits eine Wirkung in der Richtung des Chinins zeigen, begleitet jedoch von unangenehmen Nebenwirkungen, wie lokale Zerklebung des Eimeißes, zeigten die methylierten oder äthylierten Verbindungen eine überraschende Fieber vertreibende Wirkung, ohne jene unangenehmen Nebenwirkungen.

Diese methylierten oder äthylierten Dihydrochinoline entstehen durch Eintritt der Methyl (CH_3)gruppe oder Methyl (C_2H_5)gruppe in den hydrürten Pyridinkern, indem das Wasserstoffatom am Stickstoff ersetzt wird.

Die salzsauren und schwefelsauren Salze dieser methylierten hydrürten Chinoline kamen eine Zeit lang unter dem Namen Kairin*) und Kairolin**) in den Handel, sind aber mittlerweile durch das Antipyrin verdrängt worden.

Die ersten Repräsentanten der künstlichen Alkaloide, die bereits in Bezug auf fieberstillende Wirkung dem Chinin nahe kommen, das Kairin und Kairolin, sind demnach theoretisch betrachtet: salzsaures alpha-Dxyhydromethylchinolin (Kairin) und schwefelsaures Methyltetrahydrochinolin (Kairolin). Dieselben sind in nachstehenden Bildern zur Anschauung gebracht.

*) Berl. Berichte 14, 178 u. 1769.

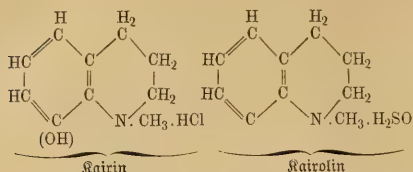
**) Scaup, Monatsberichte I, 316. II, 141.

***) Königs, Berl. Berichte 16, 727.

Humboldt 1889.

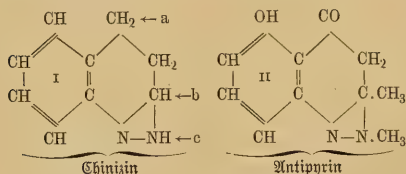
*) Fischer, Berl. Berichte 16, 712.

**) Königs, Berl. Berichte 16, 727.



Wie schon erwähnt, sind das Chinolin, Rairin und Rairolin durch das Chinolin verdrängt worden. Das Antipyrin ist von Ludwig Knorr*) im Jahre 1884 entdeckt worden, welcher die technische Darstellung dieses wichtigen Körpers den Farbwerken vorm. Meister, Lucius & Brüning übertragen hat. Besondere Vorzüge des Antipyrins gegenüber andern antifebrilen Mitteln sind die leichte Löslichkeit, welche auch subkutane Injektionen gestattet und das Ausbleiben jeder Nebenreaktion selbst bei Dosen bis zu 10 g. Die Entstehung des Antipyrins aus Acetessigäther und Phenylhydrazin macht es unzweifelhaft, daß an Stelle der dreiwertigen CH-Gruppe im Naphthalinmolekül die ebenfalls dreiwertige eigentüm-

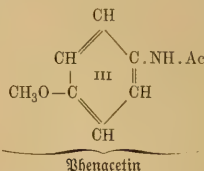
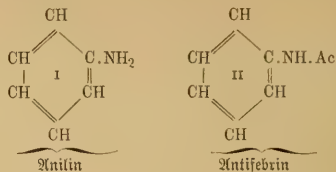
liche Atomgruppe —N—NH—, unter gleichzeitiger Hydrirung des Pyridinrings, getreten ist, welche, mit der benachbarten CH-Gruppe vereinigt, die Karbazingruppe genannt wird. Das um ein Stickstoffatom vermehrte Tetrahydrochinolin führt den Namen Chinin und wird durch nachstehendes Schema zur Anschauung gebracht.



Ersetzt man weiter den Wasserstoff bei a durch Sauerstoff, den bei b und c durch Methylgruppen, so erhält man das Antipyrin, welches theoretisch betrachtet ein Dimethylpychinin darstellt.

Die Vertretung des Wasserstoffs bei a und b liegt in dem Wesen der Reaktion zwischen Acetessigäther und Hydrazin. Es entsteht zunächst Monomethylpychinin, welches durch eine nachträglich vorgenommene Methylierung in die Dimethylverbindung übergeführt wird durch Eintritt einer Methylgruppe an Stelle des Wasserstoffs bei c.

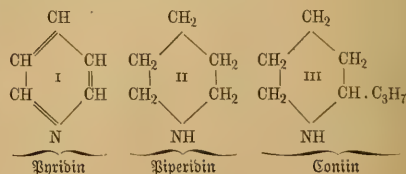
Das einfachste und wohl gleichzeitig auch das billigste künstliche Alkaloid stellt gleich das Anilin dar, jener mit dem Chinolin zugleich im Steinkohlenteer vorkommende Körper, von dem jetzt täglich viele Hunderte Centner zur Herstellung der Anilinfarben verarbeitet werden. Man denkt sich dasselbe durch den Eintritt einer NH_2 (Amido)-Gruppe in den Benzolkern entstanden.



Die giftigen Eigenschaften des Anilins werden vollkommen aufgehoben und machen einer fieberstillenden Wirkung Platz, wenn in der NH_2 -Gruppe ein Wasserstoffatom durch Essigsäure — besser durch das Radikal derselben — durch die Acetylgruppe Ac ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}$) vertreten wird. Das geschieht leicht durch Erhitzen von Anilin mit konzentrierter Essigsäure. Man erhält das Acetanilid oder Antifebrin, dem die Konstitutionsformel II zukommt.

Die weitere Einführung eines Methyl- oder Methylalkoholrestes $\text{O} \cdot \text{CH}_3$ oder $\text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ (Methoxy- oder Äthoxy-Gruppe) an Stelle des Wasserstoffes führt endlich zu dem Phenacetin, welches von den Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. in Elberfeld als Nebenprodukt bei Herstellung des Benzocurins — eines blauen Baumwollensfarbstoffes — gewonnen und in den Handel gebracht wird. Seiner allgemeinen Anwendung steht seine Schwerlöslichkeit im Wege.

Wenn auch Wischnegradsky**) bereits auf dem Wege der Spekulation eine ziemlich richtige Vorstellung von der Konstitution mehrerer Pflanzenalkaloide (Coniin, Chinin, Nikotin) hatte, so ist es doch erst A. W. Hofmann**) im Jahre 1884 gelungen, ein unzweifelhaftes Bild über die Atomlagerung im Coniinemolekül zu entwerfen und den Weg zu zeigen, auf dem eine Synthese des Alkaloids aus Conium maculatum zu erwarten steht. Danach stellt sich das Coniin als ein sechsfach hydrirtes Propylpyridin bezw. als ein Propylpiperidin dar.



Die zu seiner künstlichen Herstellung von Labenburg während einer Reihe von Jahren in Angriff

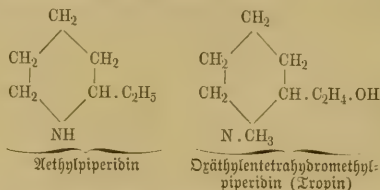
*) Berl. Berichte 17, 546 u. 2032.

*) Berl. Berichte 13, 2310.

**) Berl. Berichte 17, 825.

genommenen Methoden hatten die Aufgabe, eine Propylgruppe in das Piperidinmolekül einzuführen. Er gelangte aber bisher nur zu Substanzen, die dem Coniin zwar äußerst nahe stehen und chemisch wohl überhaupt einen Unterschied nicht zeigten, aber hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften als von dem Coniin verschieden erkannt wurden. Ähnliches gilt vom Atropin und Hyoscyamin, den Alkaloiden aus *Atropa Belladonna* und *Datura Stramonium*. Auch im vorliegenden Falle haben wir zwei Körper, Atropin und Hyoscyamin mit nur einer Formel, chemisch nicht zu unterscheiden, wohl aber physikalisch. Ein ähnliches Verhältnis besteht zwischen der Traubensäure und Linksweinsäure. Atropin ist wie die Traubensäure optisch inaktiv, während Hyoscyamin wie die Linksweinsäure die Polarisationsebene nach links dreht. Atropin und Hyoscyamin zeigen demnach wie die Traubensäure und Linksweinsäure physikalische Isomerie. Beide lassen sich nach Ladenburg*) durch Barythydrat in Tropasäure und Tropin spalten. Durch verdünnte Salzsäure findet wieder Vereinigung statt, wobei aber nur das Atropin entsteht. Die künstliche Herstellung des Atropins fällt somit mit

der Synthese der Tropasäure und des Tropins zusammen. Die Tropasäure stellten Ladenburg und Rügheimer*) schon im Jahre 1880 dar, während die nahe Beziehung des Tropins zum Nethylpiperidin von Ladenburg**) dargethan wurde. Im Zusammenhange damit ist das Tropin als ein Dgäthylentetrahydromethylpiperidin erkannt worden.



Die Lösung des Problems der künstlichen Darstellung der beiden Alkaloide Coniin und Atropin steht demnach jeden Augenblick zu erwarten und damit auch die vollständige Erforschung der Konstitution der übrigen Pflanzenalkaloide.

*) Berl. Berichte 13, 373 u. 2043.

**) Berl. Berichte 20, 1645.

Ueber die Herkunft der sogen. türkischen Ente. (*Anas moschata* L.)

Von

Professor Dr. Alfred Nehring in Berlin.

Ein kürzlich erschienener Artikel über die Moschusente von Professor Gering*) gibt mir den Anlaß, meine Ansicht über die Herkunft der genannten Ente, welche ich schon mehrfach ausgesprochen habe**), in dieser Zeitschrift nochmals kurz darzulegen.

Man hat über die eigentliche Heimat der Moschusente früher nicht selten Zweifel geäußert; namentlich haben die Bezeichnungen: türkische Ente, französisch: Canard de Barbarie oder Canard de Guinée oder Canard d'Inde häufig die Veranlassung zu der Ansicht geboten, als ob die Moschusente in der Türkei oder in Afrika oder in Südasien zu Hause sei. Thatsächlich bildet aber Südamerika nördlich von der Laplata-Mündung, sowie auch noch Centralamerika die eigentliche Heimat der Moschus- oder Bisamente [*Anas moschata* L., jetzt meist *Cairina moschata* (L.) genannt]. Man findet sie wild in voller Ursprünglichkeit an geeigneten Verlässigkeiten in Brasilien, Paraguay, Argentinien, Peru, Guyana etc. etc.***).

Sie liebt zwar, wie unsere einheimischen Enten, die Nähe des Wassers, bindet aber ihre Existenz weniger eng an dasselbe; sie kann in der Gefangenschaft auch ohne die Gelegenheit zum Schwimmen recht gut existieren.

Ihre normale Färbung ist schwarz in verschiedenen Nuancen an den einzelnen Körperteilen und mit teilweise stark hervortretendem, grünlichem Metallglanze; ein kleiner Teil der Flügeldeckfedern pflegt weiß zu sein. In der Größe übertrifft sie unsere gewöhnliche Hausente ziemlich bedeutend, während allerdings die durch besondere Zuchtwahl und Pflege erzüchteten Kulturaffen der letzteren, wie z. B. die sogen. Rouen-Enten, ihr ungefähr gleich kommen dürfen.

In dem Zustande der Domestikation hat die Moschusente mannigfache Abänderungen hinsichtlich der Färbung erlitten; es gibt weiße, weißschedige, graublau u. dergl., wie denn ja bei allen Haustieren die Neigung zu Farbenabänderungen sich mehr oder weniger geltend macht, namentlich wenn dieselben veränderten Lebensbedingungen unterworfen werden.

Daß die Moschusente schon als Haustier nach Europa gebracht wurde, darf als sicher bezeichnet werden; sie gehört zu den wenigen Haustieren, welche die Neue Welt der Alten Welt geliefert hat. Es scheint schon zur Zeit der Entdeckung Amerikas durch

*) Monatschrift d. D. Ver. z. Schutz d. Vogelwelt, 1889, Juni, S. 247 f.

**) Sitzgber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin, v. 19. Febr. 1889. „Tägliche Rundschau“ v. 22. Febr. 1889, Unterhaltungsbeilage S. 177.

***). Auffallenderweise wird die Moschusente in Brehms „Naturf. Tierleben, 2. Ausgabe, gar nicht erwähnt, während doch im übrigen zahlreiche Entenarten besprochen sind.

Kolumbus bei mehreren Völkern als Haustier verbreitet gewesen zu sein. Nach Olfens Angabe fand Kolumbus sie bei den Bewohnern der Insel Haiti vor*); vielleicht existierte sie auch schon bei den alten Mexikanern zur Zeit des Cortez im gegähmten Zustande; wenigstens spricht Bernal Diaz von zahmen Enten, denen die alten Mexikaner von Zeit zu Zeit die Federn ausrupften**), und es sollen diese Federn sogar einen bedeutenden Handelsartikel gebildet haben. Doch mag es vorläufig dahin gestellt bleiben, ob es sich hier um die Moschusente handelt oder um eine andere Art.

Mit größerer Bestimmtheit glaube ich die Moschusente als Haustier für Peru nachweisen zu können; ja, man darf vielleicht sagen, daß Peru die Hauptheimat der gezähmten Moschusente sei. Es liegen mehrere bestimmte Zeugnisse aus der Zeit der Konquistadoren vor, welche beweisen, daß die alten Peruaner eine Art von Hausente besaßen und daß diese Art wahrscheinlich mit der Moschusente identisch ist.

Garcilasso de la Vega, der bekanntlich durch seine Mutter mit dem königlichen Geschlechte der Inkas verwandt war und im Alter von 20 Jahren von Peru nach Spanien ging, so daß er die Verhältnisse und Erzeugnisse beider Länder miteinander vergleichen konnte, sagt über die altperuanische Hausente folgendes: „Die Indianer von Peru hatten keine Hausvögel außer einer Rasse von Enten, welche, weil sie denen hier (in Europa) sehr gleichen, auch die Spanier so nannten; sie sind von mittlerer Größe, nicht so groß und so hoch wie die Gänse von Spanien, noch so niedrig und klein wie die hiesigen (spanischen) Enten. Die Indianer nennen sie Nuñuma, indem sie den Namen von Nuñu ableiten, was so viel heißt wie saugen, weil sie mit schmagendem Geräusch fressen, als ob sie sägen. Es gibt kein anderes Hausgeflügel in meinem Heimatlande“***).

Von Velasco wird die Nuñuma ebenfalls erwähnt, und zwar mit dem Zusage: *ó Pato negro* = oder schwarze Ente†). Dieser letztere Zusatz deutet entschieden auf die Moschusente hin, welche, wie oben schon erwähnt wurde, in ihrer ursprünglichen, normalen Färbung schwarz erscheint. Auch die Bezeichnung Nuñuma (= die Saugende oder Schmagende) paßt sehr wohl auf die Moschusente, ebenso wie die Angaben Garcilassos über die Größe derselben.

Ein zweiter einheimischer Name der altperuanischen Hausente, welcher entweder neben Nuñuma gebraucht wurde, oder nur in gewissen Teilen des Inkareiches üblich war, scheint Kuta gewesen zu sein. Derselbe wird von Cieza erwähnt, welcher zahlreiche

Vogelarten Perus aufzählt und dann fortfährt: „Unter diesen gibt es auch eine, welche man Kuta nennt, und welche von der Gestalt einer großen Ente ist; die Indianer züchten sie in ihren Hütten und sie sind Haustiere und gut zum Essen.“ Steffen, der bekanntlich ein sehr brauchbares Buch über „die Landwirtschaft bei den altamerikanischen Kulturvölkern“ geschrieben hat, ist geneigt, die obige Angabe Ciezas auf eine Rebhuhnart zu beziehen, welche yuta genannt wurde und welche die Punas bewohnt. Aber er sagt selbst, daß sie nicht als Haustier gehalten wird*). Eine Rebhuhnart, welche den Namen „yuta“ nach ihrem Geschrei „yutyut“ führte, wird auch von Garcilasso erwähnt; aber von einer Domestizierung derselben sagt dieser Autor kein Wort. Im Gegentheil, aus der zuerst angeführten Stelle Garcilassos ergibt sich, daß die alten Peruaner außer der Nuñuma kein Hausgeflügel besaßen; Garcilasso würde es aber bei der großen Vorliebe, welche ihn für sein Geburtsland befehle, sicher nicht unterlassen haben, eine etwa vorhandene, domestizierte Rebhuhnart zu erwähnen und genauer zu beschreiben.

Auch der Umstand, daß Cieza die Kuta mit einer großen Ente (un gran pato), und nicht mit einer großen Hühnerart vergleicht, deutet darauf hin, daß die Kuta ein entenähnlicher, nicht aber ein hühnerähnlicher Vogel war.

Im übrigen bemerke ich noch, daß Steffen in dem angeführten Buche das spanische Wort *pato* durchweg mit dem deutschen Wort *Gans* übersetzt; dieses ist nicht ganz zutreffend. *Pato* ist = Ente, wie auch aus Garcilasso a. a. D. zu entnehmen ist.

Daß die Zahl der von den altperuanischen Indianern gehaltenen Hausenten stellenweise recht bedeutend war, ergibt sich aus mehreren anderen Stellen der alten Chronisten, welche bald nach der Konquista über Peru geschrieben haben. So sagt Cieza in seiner *Chronica*, c. 66: „Bei den Hütten der Indianer sieht man viele Hunde, welche sie Chonos nennen. Ebenso züchten sie viele Enten.“

In einer Stelle der *Relaciones Geograficas****) I, p. 125, heißt es bei Aufzählung der Haustiere: „Man hat einheimisches Geflügel, welches Enten sind; man hat auch Hühner von Castilien, welche sich gut fortpflanzen etc.“ In der *Descripción de los Rucanas Antamarcas* heißt es: „Man hat auf den Gewässern (lagunas) wilde Enten . . .; und es werden zahme Enten bei den Indianern gezüchtet.“

Kurzum es steht historisch fest, daß die alten Peruaner eine besondere Art von Hausente gezüchtet haben; ob allgemein oder nur in gewissen Distrikten ihres weiten Reiches, mag dahin gestellt bleiben. Da nun die Moschusente sowohl wild als auch zahm in gewissen Gegenden Perus von neueren Reisenden beobachtet worden ist, und da ferner die Angaben, welche die Chronisten über die altperuanische Haus-

*) Olfen, Allg. Naturgesch. f. alle Stände, Vögel, Stuttgart, 1837, S. 470.

**) Diaz, *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, cap. 91.

***) Siehe den spanischen Originaltext bei Steffen, *Die Landwirtschaft bei den altamerikanischen Kulturvölkern*, Leipzig 1883, S. 134, Note 2.

†) Ebenbajelbst.

*) Steffen, a. a. D., S. 134 f.

**) *Relaciones Geograficas de Indias*; Peru, Tomo I. Madrid 1881.

ente mittheilen, sehr wohl auf die Moschusente passen, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich beide miteinander identifiziere.

Die Neue Welt hat uns ja im Laufe der letzten Jahrzehnte mehrere Arten von interessanten Schwimmvögeln (Schwänen, Gänsen, Enten) für unsere zoologischen Gärten und verwandte Institute geliefert, und es haben sich manche der betreffenden Arten (wie z. B. die Brautente, die kanadische Gans) bei uns so eingebürgert, daß sie fast schon zu Haustieren geworden sind; aber diese Arten waren zur Zeit der Entdeckung Amerikas noch nicht domestiziert. Der einzige Schwimmvogel, welcher bald nach der Entdeckung Amerikas als Haustier nach Europa gebracht wurde, ist meines Wissens die Moschusente.

Auf welchem Wege sie zunächst unseren Erdtheil erreicht hat, wird sich schwerlich mit voller Sicherheit feststellen lassen. Gewöhnlich nahm man bisher an, daß sie von Brasilien nach Westeuropa gebracht sei. Dieses ist aber wenig wahrscheinlich. Die Moschusente findet sich zwar als wilder Vogel in vielen Distrikten Brasiliens; aber als Haustier scheint sie dort erst nach der Konquista, und zwar von der Küste aus durch europäische Ansiedler verbreitet worden zu sein. Herr Dr. Karl von den Steinen teilte mir kürzlich mit, daß er jene Ente bei den wilden, von der europäischen Kultur noch völlig unberührten Indianerstämmen Brasiliens nirgends als Haustier gefunden habe; sie fehlte sogar den sogenannten Indianern im Matto Grosso und am Unterlaufe des Schingu, obgleich dieselben Hunde, Katzen und zahlreiche Hühner besitzen. Dagegen ist die Moschusente bei den europäischen Ansiedlern der Küstendistrikte Brasiliens, namentlich in der Nähe von Städten, häufig als Haustier zu finden, was auf eine Einführung von auswärts hindeutet.

Nach meiner Ansicht hat man die gezähmte Moschusente hauptsächlich von Peru aus nach Europa gebracht, und zwar auf dem Wege über Brasilien und Westafrika nach Spanien, Frankreich etc. Es ist ja sehr wohl möglich, daß, wenn sie thatsächlich auf Haiti als Haustier verbreitet war, Kolumbus bereits Exemplare von dort nach Europa importierte. Aber die französischen Bezeichnungen *Canard de Guinée* und *Canard de Barbarie* scheinen anzudeuten, daß der Hauptimport durch solche Schiffe stattfand, welche von Peru um das Kap Horn herum kamen und bei ihrer Fahrt nach Europa die Küste von Afrika an mehreren Punkten (Guinea und Marokko) berührten, indem sie daselbst Station machten, um frisches Trinkwasser einzunehmen und Waren auszutauschen. Auf diese Weise mag die Moschusente zunächst nach Guinea*) und der Verberei gebracht und von dort nach Europa importiert sein.

Wahrscheinlich geschah dieses zusammen mit dem Meerschweinchen (*Cavia cobaya*), welches ebenfalls

in Peru seine Hauptheimat hatte*). Der englische Name „Guinea-Pig“ und der französische „*Cochon de Barbarie*“ deuten an, daß das Meerschweinchen auf demselben Wege nach Europa kam wie die Moschusente.

Die erste Einführung beider Haustiere nach Europa scheint in die Zeit um 1550 zu fallen. Konrad Gesner hat sie zuerst genauer beschrieben, und zwar das Meerschweinchen in dem 1554 zu Zürich erschienenen Appenzig zu der ersten lateinischen Ausgabe seiner *Historia Animalium Quadrupedum vivip.*, p. 19, die Moschusente in dem 1555 erschienenen Bande: *De Avium natura*. Das Meerschweinchen wird hier als Indisches (Indianisches) Schweinchen oder Kaninchen, die Moschusente als Indische (Indianische) Ente bezeichnet. Um diese Bezeichnungen richtig zu verstehen, muß man sich daran erinnern, daß zunächst nach der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus noch eine Zeitlang der Glaube festgehalten wurde, daß man ein Stück von Indien, und zwar auf dem westlichen Wege, gefunden habe**). Deshalb bezeichnete man viele Tiere, welche aus Amerika nach Europa gebracht wurden, als „indische“ oder „indianische“***). So wurden auch die Truthühner anfangs „Indische Hühner“ genannt, ein Name, der dann vielfach zu Mißverständnissen oder verkehrten Ansichten über die eigentliche Heimat der Truthühner geführt hat.

Bei uns in Deutschland belegte man Tiere und Pflanzen, welche in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts aus der Fremde durch Vermittelung der Mittelmeerländer importiert wurden, vielfach mit dem Beinamen „türkisch“ oder „welsch“. So bezeichnete man den Mais, welcher bekanntlich in Amerika und namentlich in Peru seine Heimat hat, als „türkischen Weizen“ oder als „welsches Korn“, den nackten amerikanischen Hund als „türkischen Hund“, den Truthahn als „türkischen oder welschen Hahn“, die Moschusente als „türkische Ente“. Damals spielten die Türken in den Mittelmeerländern; sowie in Mitteleuropa eine wichtige Rolle, nicht nur auf militärischem, sondern auch auf merkantilem Gebiete; sie mögen zur Verbreitung der aus Amerika nach Spanien und den anderen Mittelmeerländern gebrachten Haustiere und Kulturpflanzen nicht unwesentlich beigetragen haben.

Daß die Moschusente bald nach ihrer Einführung in Europa Beifall fand und ihr Fleisch gern gegessen wurde, ergibt sich aus Belon, *Histoire de la nature des oyseaux*, Paris 1555, p. 174; man verkaufte diese Ente um 1555 in Paris bereits auf den Märkten, da ihr Braten mit Vorliebe für Festessen und Hochzeiten verwendet wurde†).

*) Siehe Humboldt, 1889, Heft 4.

**) Daher bekanntlich der Name „Westindien“.

***) Die menschlichen Ureinwohner Amerikas werden ja bis auf den heutigen Tag noch Indianer oder häufiger Indianer genannt.

†) Vergl. M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Acclimatation et Domestication des Animaux utiles*, 4. édit., Paris 1861, p. 173.

*) Daß die Moschusente an der Guineaküste heutzutage nicht selten als Haustier gehalten wird, hat Herr Dr. A. Reichenow mir nach eigener Beobachtung mitgeteilt.

Konrad Gesner erhielt die erste genauere Mitteilung über sie (nebst einer wohlkennbaren Abbildung) von einem Freunde aus England; er beschrieb sie 1555 ausführlich und sagt unter anderem über ihre Stimme folgendes:

„Ihre Stimme ist nicht wie bei den übrigen Enten, sondern sie ist rauh, wie die eines Menschen, der vom Katarth befallen ist.“

Wenn Herr Professor Goering in dem oben citierten Aufsatz sagt: „Es dürfte daher wohl mit Sicherheit anzunehmen sein, daß sie (die Moschusente) durch spanische Eroberer zunächst vielleicht nach Manila gebracht wurde, von wo sie nach dem asiatischen Festlande gelangt sein mag, und nach und nach, vielleicht von der Türkei aus, bei uns eingeführt wurde, wodurch möglicherweise bei uns die ganz bedeutungslose Bezeichnung als türkische Ente entstanden ist,“ so kann ich diesen Vermutungen über den Weg, auf welchem die Moschusente zu uns gebracht worden ist, nicht beistimmen. Abgesehen von den Punkten, welche ich oben bereits angeführt habe, spricht auch der Umstand gegen die Goeringsche Ansicht, daß die Philipinen erst 1569 tatsächlich durch die Spanier besetzt worden sind, d. h. circa 15 Jahre später, als man in Paris die Moschusenten schon auf den Märkten verkaufte.

Goering erwähnt, daß Przewalski die Moschusente auf seinen Reisen im Innern Asiens gefunden habe;* aber dieses „hebe die Wahrscheinlichkeit, daß sie ein ursprünglich südamerikanischer Vogel sei, nicht auf.“

Nach meiner Ansicht ist die Moschusente nicht

*) Ich kann dieses Vorkommen der Moschusente in Centralasien nicht anders ansehen, als wenn man bei uns in Europa eine veroidierte nordamerikanische Brautente beobachtet, was schon öfters vorgekommen ist.

nur „wahrscheinlich“, sondern ganz sicher ein ursprünglich südamerikanischer (resp. centralamerikanischer) Vogel. Als Haustier scheint sie, wie schon oben erwähnt wurde, vorzugsweise in Peru eine Rolle gespielt zu haben, und der Weg, auf welchem sie von dort zu uns kam, dürfte um das Kap Horn herum über Brasilien und Westafrika gegangen sein.*) Doch mögen auch schon vor der Eroberung Perus durch Vizarro (1532) direkte Einführungen von Moschusenten aus Haiti nach Spanien stattgefunden haben, falls die oben citierte Angabe Ozens, wonach die gezähmte Moschusente bereits von Kolumbus auf Haiti vorgefunden wurde, den Thatfachen entspricht.

Um den Namen „türkische Ente“ zu erklären, bedarf es nicht des weitaufigen Weges, welchen Herr Professor Goering in der citierten Abhandlung vermutungsweise angedeutet hat. Dieser Weg ist weder wahrscheinlich, noch läßt er sich mit den historischen Daten, welche ich oben angeführt habe, in Einklang bringen.

Im übrigen enthält der Goeringsche Artikel manche interessante Bemerkung; namentlich erscheint mir das über die beobachteten Umfärbungen Gesagte beachtenswert. Meine früheren Artikel über die Heimat der sogen. türkischen oder Moschusente scheinen dem Verfasser nicht bekannt geworden zu sein.

Zum Schluß möchte ich darauf hinweisen, daß es sehr wünschenswert wäre, bei Ausgrabungen in Peru und Bolivia auf etwaige Ueberreste von Hausenten Acht zu geben und sie einer wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich zu machen.

*) Die Segelschiffe pflegten damals in der That bei einer Fahrt von Peru nach Europa an der Ostküste Brasiliens und nicht selten auch an der Westküste Afrikas Station zu machen. Daß man sehr darauf bedacht war, nützliche oder merkwürdige Naturprodukte mitzubringen, ergibt sich aus vielen Nachrichten jener Zeit.

Die Keimlinge von *Oxalis rubella*.

Von

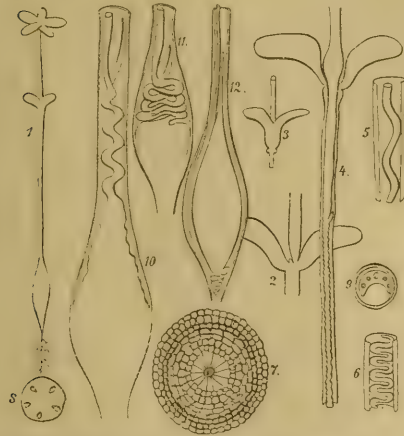
Dr. Udo Dammer in Berlin.

Ueber die Keimlinge von *Oxalis rubella* und deren Verwandten hat F. Hildebrandt in Freiburg i. B. höchst interessante Beobachtungen veröffentlicht, deren Ergebnisse wir hier kurz mitteilen. Die großen Samen keimen bald nach der Reife im Oktober und November und entwickeln bis zum Januar die beiden Keimblätter und das erste Laubblatt, welches aus fünf eiförmigen, wie ein Schirm ausgebreiteten Teilblättern besteht. Der Blattstiel dieses Laubblattes ist an seiner Basis bedeutend verschmälert, an seiner Seite sitzt die Laubknospe für den nächsten Trieb. Nun dehnt sich die Basis der Keimblätter zu einer Scheide aus, der Blattstiel schwillt unten spindeförmig an und dieser Teil wird von der Keimblattscheide fest umschlossen. Ist das geschehen, so beginnt der Blattstiel, sich an seiner Basis zu strecken. Da er aber mit dem spindeförmigen Teile in die Keimblattscheide eingezwängt ist, hat er keinen Ausweg nach oben und muß deshalb sich

nach unten Bahn brechen: er wächst in die Wurzel hinein, indem er den inneren Gembefstrang derselben vor sich her schiebt. Dabei nimmt er die Laubknospe mit in die Tiefe. Diese bis jetzt einzig in ihrer Art daschehende Erscheinung wird dadurch ermöglicht, daß den centralen Gefäßbündelstrang der Wurzel eine mehrschichtige Zone isodiametrischer, dünnwandiger Zellen umgibt, welche wieder von einer Schutzscheide umgeben sind und an die sich endlich isodiametrische, dünnwandige, nach außen an Größe zunehmende Zellen anschließen. Wenn nun den das zentrale Gefäßbündel umgebenden Zellen das Wasser zur Emporleitung entzogen wird, so schrumpfen sie allmählich so zusammen, daß sie von der festeren Schutzscheide losreißen. Diese letztere bleibt als innerste Schicht mit den äußersten Zelllagen, die sich bräunen und vertorfen, in Verbindung und bildet nun eine feste Höhle.

Mittlerweile bildet sich in etwa 6 cm Tiefe in der

Wurzel aus dem Centralstrange eine wasserspeichernde, spindebelförmige, die ganze Wurzel endlich um das mehrfache an Dide übertreffende Schicht aus. Der in die Wurzel hinein-



1. Keimling nach Bildung des spindebigen Wasserspeichers. 2. Längsschnitt durch die Keimblumen des Keimlings. 3. Die nach einiger Zeit nach unten in eine Schiebung auslaufenden Keimblätter. 4. Keimling in dieser Periode längs durchgeschnitten. 5. und 6. Die Wurzelinnere in späterem Stadium. 7. Querschnitt der jungen Wurzel. 8. Querschnitt durch die Wurzelrinne und den in ihr stehenden Keimling. 9. Querschnitt des Keimlings über der Erde außerhalb der Keimblumen. 10. Längsschnitt durch eine spätere Entwicklungsstufe des Keimlings, auf 4 folgend. 11. Folgende Entwicklungsstufe. 12. Längsschnitt durch die Wurzelrinne nach Ausdehnung der Keimblätter.

wachsende Blattstiel drängt nun, wie schon gesagt, den Centralstrang der Wurzel vor sich her; dieser windet sich dabei, anfänglich in schwachen Krümmungen, später in kurzen scharfen Bögen. Ist die Blattknospe dann von dem Blattstiele in bestimmte Tiefe geführt, so bildet sie sich

zur ersten Zwiebel aus. Hand in Hand damit geht aber ein Einschrumpfen des Wasserspeichers der Wurzel, welcher sein Wasser an die sich bildende Zwiebel abgibt. So kommt es, daß die junge Zwiebel in dem Wasserspeicher nicht nur ein Vorratsmagazin, sondern zugleich auch einen Hauswirt findet, der ihr rücksichtslos Platz macht in dem Maße, wie sie sich vergrößert. Ist sie ausgewachsen, so nimmt sie den früher von dem Wasserspeicher innegehabten Platz ein, während von letzterem selbst nur die äußerste harte Haut an Ort und Stelle geblieben ist, welche die Zwiebel umhüllt. Der verdünnte Centralstrang der Wurzel aber ruht als vielfach zusammengeknäuelter elastischer Faden am Grunde der Zwiebel.

Das Bemerkenswerthe ist demnach an den Wachstumserscheinungen der Keimlinge von *Oxalis rubella* und deren Verwandten, sowie übrigens auch von *Oxalis pentaphylla*, „daß der Stiel des einzig bleibenden Blattes des Keimlings in dem in der Basis der Keimblondarscheibe gelegenen Teile sich derartig streckt, daß er das Innere der Wurzel nach abwärts vor sich herreibt, bis er schließlich in dem spindebigen Wasserspeicher angelangt ist, wo sich nun die von ihm hinabgeführte Spitze des Keimlings zur Zwiebel entwickelt. Weiter ist bemerkenswert, daß das wurmartig zusammengebrückte Innere der Wurzel trotz Entwässerung seiner parenchymatischen Zellen dennoch das Wasser aus dem nicht erschöpften Teile der Wurzel emporleitet, was offenbar durch das in seinem Innern verlaufende Gefäßbündel bewirkt wird.“

Bemerkung möge noch werden, daß bisweilen die junge Zwiebel so stark wächst, daß sie die Haut des Wasserspeichers sprengt; dann bleibt aber immer die Spitze der Zwiebel in dem röhrenförmigen Teile der Wurzel stecken, denn dieser hat für die nächste Vegetationsperiode der jungen pflanzlichen Wirt, welche über die Erde gelangen muß, als schützendes, wegweisendes Organ zu dienen.

Pfahlbauten in Oberitalien.

Von

Dr. M. Alsberg in Kassel.

In dem 50 qkm bedeckenden, unweit Somma Sombarbo (Oberitalien) gelegenen Torfmoore von La Lagozza, einem ehemaligen Landsee, ist beim Austrocknen dieses Moores unlängst ein Pfahlbau aufgedeckt worden, der sich von den übrigen Pfahlbauansiedelungen Oberitaliens, sowie von denjenigen der Schweiz in mehrfacher Hinsicht unterscheidet. Unter dem 1 m dicken Torflager und einer nach der Tiefe zu folgenden Schicht aus Sandstein von 0,35 m Dide stieß man auf eine aus den Resten des besagten Pfahlbaus sich zusammensetzende Kulturschicht. Der Bau hat ein Viereck von 80 m Länge und 30 m Breite gebildet. Zwischen den noch aufrecht stehenden Pfählen der Ansiedelung fanden sich liegende Balken und halberbrannte Bretter, letztere ohne Anwendung der Säge durch Spalten der Bäume hergestellt. Einige Stämme sind noch mit den Stümpfen ihrer seitlich hervortretenden Äste versehen und haben wahrscheinlich als Leitern gedient. Das untere Ende der in den Thongrund eingerammten Pfähle ist mehr oder weniger vollkommen zugespitzt. Die Balken

und Bretter stammen, wie die zum Teil noch wohlerhaltene Rinde erkennen läßt, von der Weißbirke, der Fichte, Kiefer und Lärche. In der Kulturschicht fanden sich polierte Steinbeile, einige jener kleinen Artefakte, die Nilson als Pfeilspitzen mit querschnittsbezeichnet hat, Schab- und Poliersteine, Reibsteine, Feuersteinmuller und Schlagsteine, unversehrte und zerbrochene Feuersteinmesser und Kratzer, eine geringe Anzahl von Feuersteinplättchen, sowie unbearbeitete Steine mit Spuren von Feuerwirkung. Gewisse Sandsteinblöcke sind mit eigentümlichen, netzförmigen Gravierungen versehen; einige Stücke gebrannten Thons sind wahrscheinlich als Bewegeweichte aufzufassen; auch fanden sich nierenförmige Fadenbeschwerer, sowie Spinnwirtel von gebranntem Thon, was deshalb besonders bemerkenswert, weil die feinschneidenden Pfahlbauten der Schweiz nur aus Stein hergestellte Spinnwirtel ergeben haben. Unter den Thongefäßen von La Lagozza hat man größere und feinere zu unterscheiden. Erstere haben im allgemeinen eine cylindrisch-konische Form; dem Thon sind

zerstampfte Kiesel, sowie Quarz- und Glimmerfragmente beigemengt. Die feineren Gefäße sind meistens klein und von halbkugelförmiger Gestalt mit geraden oder geschweiften Rändern; ihre Masse enthält nur eine sehr geringfügige Beimischung von Kieselfragmenten; eine Lage von feinem Thon bildet den äußeren Ueberzug des Gefäßes; ein seitlicher von zwei Löchern durchbohrter Vorsprung hat offenbar zum Durchziehen eines Fabels oder einer Schnur gedient, an dem die Gefäße aufgehängt wurden. — Die Steinbeile von La Lagozza sind nichts anderes als roh zugeschliffene Moränergeschiebe von primitivster Beschaffenheit und ohne Durchbohrung; ein zu La Lagozza aufgefundenener Kamm stimmt genau mit einem hölzernen Kamm überein, den B. Groß den Pfahlbauten von Locras (Schweiz) entnommen hat. Die zu La Lagozza aufgefundenen Gewebsreste sind bei weitem gröber als die von Kobenhäusen; es sind eigentlich mehr grobe Geflechte als Gewebe und nicht aus dem gewöhnlichen Lein (*Linum usitatissimum*), sondern aus dem wilden Lein (*L. angustifolium*). Tierreste fehlen zu La Lagozza gänzlich, die Bewohner dieser Ansiedelung scheinen ausschließlich von Pflanzenkost gelebt zu haben. Körner der sechszeitigen Gerste (*Hordeum hexastichum*) und von zwei Weizenarten (*Triticum vulgare antiquorum* und *Triticum vulgare compactum*) wurden — stellenweise große Haufen bildend — in der Kulturschicht aufgefunden. Kornelkirschen, Rüsse und von ihrer Schale befreite Eideeln hat man ebenfalls dort angetroffen, desgleichen Äpfel, die, wenn auch klein und dem Holzapfel nahe stehend, doch erkennen lassen, daß man damals bereits den Apfelbaum zu veredeln versucht hat. Möglicherweise wurde auch der zuvor erwähnte wilde Lein

bzw. das aus den Samen gewonnene Mehl als Nahrungsmittel benutzt. Zu welchem Zwecke die aufgefundenen Samen von *Papaver somniferum* gebient haben, ist ungewiß. Besonders hervorzuheben ist, daß, nach den Funden zu urteilen, den Pfahlbauern von La Lagozza auch nicht ein einziges Arbeitsstier zur Verfügung stand (woraus an und für sich schon erhellt, daß der von denselben betriebene Ackerbau ein sehr primitiver gewesen ist) und daß in der besagten Ansiedelung keinerlei Spur auf Viehzucht oder Nahrungserwerb durch Jagd oder Fischfang hindeutet. Aus dem Umstande, daß mit Ausnahme der zuvor erwähnten Pfeilspitzen in dem Pfahlbau keinerlei Waffe aufgefunden wurde, ist zu schließen, daß die Bewohner desselben friedfertiger Natur waren; Anzeichen, welche dahin deuten, daß dieselben mit den Bewohnern der anderwärtsigen oberitalischen Pfahlbauten in Verkehr gestanden haben, sind nicht vorhanden. Aus dem Vorkommen von Lärchenholz in dem Pfahlbau will man auf ein rauheres Klima zu jener Zeit schließen, da die Lärche gegenwärtig nur in den höchsten Alpenhöhlen Oberitaliens vorkommt. Dies nötigt aber keineswegs dazu, die Gründung des Pfahlbaus bis an den Schluß der Eiszeit zurück zu verlegen. Man darf vielmehr an jenen Wechsel von kälteren und wärmeren Perioden erinnern, die nach der Theorie von Wjst seit dem Ende der Glacialperiode in Europa aufeinander gefolgt sind — ein Wechsel, der in Norwegen durch die Bildung der dortigen Torfmoore (Aufeinanderfolge von Torfschichten und Wurzellagerstätten), in Dänemark durch die in postglacialer Zeit daseibst stattgehabten Veränderungen der Waldvegetation sich zu erkennen gibt.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Geophysik.

Von

Dr. Emil Rudolph in Straßburg i. E.

Oceanographie. Untersuchungen von H. A. Mill über die Temperatur und den Salzgehalt des Firth of Forth. Definition des Begriffs Flußsystem; Klassifikation der Flußmündungen. Der Firth of Clyde. Temperatur der schottischen Lochs und des Genfer Sees. Neigung der Isothermenflächen im Genfer See. Das unterseeische Bett der Rhône im Genfer See. Gletscherbewegung. Periodische Schwankungen des Gletscher. Mechanismus des Gletscherabstoßes.

Unter den oceanographischen Werken allgemeineren Inhalts möge hier in erster Linie der Veröffentlichung des „Ergänzenden Teils“ der „Challenger“-Expedition*) Erwähnung geschehen, in welchem der Herausgeber John Murray über den Verlauf der Expedition während ihrer Weltumsegelung in aller Ausführlichkeit berichtet; die Resultate der Expedition in physikalischer und zoologischer Hinsicht sind übersichtlich zusammengefaßt und an geeigneten Stellen der Erzählung einverleibt. In der Einleitung werden nach einer kurzen Uebersicht über die Vorläufer der Expedition die bei der Tiefenmessung, Strombestimmung, Tiefseetemperatur und Dichtigkeitsbestimmung

des Seewassers angewandten Instrumente und Methoden beschrieben. Die Reiseroute wird durch mehrere Karten erläutert, in denen die geloteten Tiefen, Bodenbeschaffenheit, Wind- und Stromrichtung eingetragen sind. Beigegeben ist dem Werke eine Karte von Buchanan über die Verteilung des Salzgehaltes, bzw. die Schwankungen des spezifischen Gewichtes an der Oberfläche des Meeres. — Zu dem Handbuch der Oceanographie*), dessen erster Band von G. v. Boguslawski die räumliche, physikalische und chemische Beschaffenheit der Meere behandelt, hat D. Krümmel den zweiten und Schlußband geliefert, in welchem die Bewegungsformen des Meeres, die Wellen, Gezeiten, Vertikalcirculation und Meeresströmungen der Reihe nach dargestellt werden. — Die Verteilung der Tempe-

*) Report of the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, during the years 1873–76. Prepared under the direction of the late Sir Wyville Thomson and now of John Murray. Narrative Vol. I. London 1885, 2 parts.

*) Stuttgart 1887.

ratur an der Oberfläche aller Océane ist aus einem vom Britischen Meteorologischen Amt herausgegebenen Atlas *) ersichtlich. Auf Grund des umfassenden Beobachtungs- materials der englischen Kriegs- und Handelsschiffe sind für jeden der drei Océane für die Monate Februar, Mai, August, November Karten gegeben, welche die Oberflächen- temperatur für Ein- oder Zweigradsfelder in Mittelwerten erkennen lassen. Danach sind die Isothermen von 5 zu 5° F. gezogen und außerdem die Gebiete mit Temperatur- schwankungen von über 10° und über 20° F. durch Flächen- farben hervorgehoben. — An der Erforschung der Océane beteiligen sich jetzt fast alle größeren Seefahrt treibenden Staaten, so daß jedes Jahr eine bedeutende Menge neuen Materials bringt. In Bezug auf die Tiefenverhältnisse ist uns der Atlantische Océan am besten bekannt. Die Karte, welche dem von der deutschen Seemarte heraus- gegebenen Segelhandbuch für den Atlantischen Océan **) beigelegt ist, ist von D. Krümmel nach den bis 1884 veröffentlichten Lotungen gezeichnet und veran- schaulicht unsere Kenntnis von den Tiefen des Nordatlan- tischen Océans. Neuere Tiefenmessungen jedoch, welche von Schiffen der Vereinigten Staaten-Marine vorgenom- men sind, begeben sowohl für diesen Teil, wie besonders für den bisher noch wenig bekannten Südatlantischen Océan wesentliche Veränderungen an den vorhandenen Tiefenkarten. Erfreulich ist, daß auch für den Indischen Océan das oceanog- raphische Material sich mehrt, so daß eine große Lücke auf der Tiefenkarte ausgefüllt werden konnte. Am schlech- testen steht es um den Pacific, wo seit den Expeditionen des „Challenger“, der „Gazelle“ und der „Tuscarora“ nur ganz vereinzelt Lotungen angestellt wurden. Viel intensi- ver als auf den großen Océanen wird die oceanographische Forschung seit einer Reihe von Jahren auf dem beschränk- teren Gebiete der Mittelmeere und Nebenmeere des Atlantik betrieben, so z. B. im Golf von Genua, der Adria, der Nordsee und Ostsee. Auf dem Grenzgebiet von Meer und Fluß bewegen sich die Forschungen, welche seit 1884 von der schottischen Marinestation zu Granton bei Edinburgh *** in dem Firth of Forth, Tay und Spey, sowie im Morray und Dornoch Firth angestellt werden. Die Untersuchung der Flußmündungen hat nicht nur große praktische Bedeutung für technische Zwecke und die Sicher- heit der Schifffahrt, sie ist auch geeignet, auf gewisse physi- kalische, chemische, biologische und geologische Fragen neues Licht zu werfen. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Feststellung des Salzgehaltes und der Dichte des Wassers, sowie der Temperatur und der Wechselbeziehungen, welche zwischen diesen beiden Elementen unter dem Einfluß der Gezeiten bestehen. Im folgenden sollen vor allem die hochinteressanten Resultate der im Firth of Forth vorge- nommenen Untersuchungen mitgeteilt werden, da die Ver- hältnisse desselben einerseits am eingehendsten durchforscht sind, andererseits auch als typisch für die anderen ange- sehen werden können. Der Firth of Forth erstreckt sich

von Alloa bis zur Insel May 55 engl. Meilen. Eine Linie von Aberladybai nach Largo trennt den Firth in zwei sehr verschiedene Teile: westlich davon ist die Neigung des Bettes sehr schwach und die Tiefe gering, östlich von der Linie fällt die Küste schroff ab und ist das Bett gleich- mäßig fast 40 m tief. Dichte, Temperatur und Salzgehalt des Wassers schwanken in einem Aestuarium, sowohl in der horizontalen wie vertikalen Erstreckung desselben. Die mittlere Dichte des Oberflächenwassers nimmt vom inneren Teile des Aestuariums aus zuerst sehr schnell zu, je mehr man sich aber der See nähert, desto langsamer. Durch den Einfluß der Tiden ergeben sich Schwankungen des Salzgehaltes. Der Unterschied in der Dichte bei verschie- denen Phasen der Tiden ist am größten in dem oberen Teil des Firth und nimmt allmählich nach Osten zu mehr und mehr ab; bei Alloa variiert die Dichte zwischen 1,007 bei Hochwasser und 0,9994 bei Niedrigwasser, fünf Meilen abwärts zwischen 1,015 und 1,005. Die Differenz zwischen der Dichte des Oberflächen- und des Bodenwassers ist im östlichen Abschnitt am geringsten und nimmt bis nach May stetig ab, im oberen Teil des Firth dagegen ist der Unter- schied ziemlich bedeutend. Ein Vergleich des Wassers aus halber Tiefe mit dem am Boden und an der Oberfläche zeigt, daß das dichtere Wasser sich bis zur halben Tiefe erstreckt. Die Beobachtungen über die Temperatur haben ergeben, daß im Sommer (Mai bis Oktober) dieselbe an der Oberfläche bei Alloa am höchsten ist und bis zur Insel May stetig fällt; im Winter (November bis April) ist das Wasser bei Alloa am kältesten, die Differenz zwischen Sommer- und Wintertemperatur ist hier größer als bei der Insel May. Vergleicht man die Temperatur der Ober- fläche mit derjenigen am Boden, so tritt die auffallende Tatsache hervor, daß vom Oktober bis April das Wasser an der Oberfläche kälter ist als am Boden. Andererseits wissen wir aber, daß das Bodenwasser immer eine etwas größere Dichte besitzt als das Oberflächenwasser; wahr- scheinlich genügt dieser Unterschied in der Dichte, um die Anomalie zu erklären, daß kaltes Wasser über warmem liegt für die Dauer wenigstens eines halben Jahres. Durch das Auftreten der Gezeiten werden nun mannigfache Ver- änderungen in diesen Zuständen hervorgerufen. Im flachen Wasser bei Alloa geht die Ausföhrung bei fallendem Wasser an der Oberfläche und am Boden gleichmäßig und allmäh- lich vor sich; in dem tieferen Wasser des östlichen Ab- schnittes des Firth ist der Wechsel im Salzgehalt mit der Tiefe ausgeprägter, und während bei Hochwasser der Unterschied zwischen Oberfläche und Boden ein Minimum ist, tritt im ersten Teil der Ebbe die größere Dichtezunahme im ersten Faden, im ersten Teil der Flut in dem Faden zunächst dem Boden ein. In Bezug auf die Temperatur- verteilung ist am Boden ein Minimum der Temperatur nach Hochwasser, ein Maximum vor Niedrigwasser bemer- kbar, also ein rasches Steigen; nahe der Oberfläche dagegen liegt das Minimum der Temperatur vor Hochwasser, das Maximum nach Niedrigwasser, mithin findet ein rasches Fallen statt. Der größere Teil von Flut- und Ebbezeit wird durch einen starken Strom von fast gleicher Geschwin- digkeit an der Oberfläche und am Boden gekennzeichnet, an den Wendepunkten von Flut und Ebbe aber und für ungefähr eine Stunde vor und nach diesen Krisen entsteht

*) Charts showing the surface temperature of the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. London 1884.

**) Hamburg 1885.

***) Proceedings of the R. Society Edinburgh. XIII. XIV. — Proceedings of the R. Geogr. Soc. London. Supplement. papers, II, 3, 1888.

Humboldt 1889.

eine scheinende Bewegung im Wasser, ein Gleiten der einen Schicht über die andere. Dadurch wird bei Hoch- und Niedrigwasser derselbe Zustand der Dinge hergestellt, nämlich eine kältere Bodenschicht, eine wärmere Oberflächenschicht und eine dünne intermediäre Region von vergleichsweise schnellem Temperaturwechsel. Was die Beziehungen von Wassertemperatur zum Salzgehalt betrifft, so geht aus den Beobachtungen hervor, daß das kühlere Oberflächwasser zugleich wärmer als das am Boden befindliche ist, und das Wasser aus dem oberen Teil des Aestuariums wärmer als das in dem seewärts gelegenen. Eine Zunahme des Salzgehaltes ist mithin stets von einer Temperaturabnahme begleitet und eine Abnahme des Salzgehaltes von einem Steigen der Temperatur. Für das Verhalten von Süß- und Salzwasser zu einander sind die Untersuchungen an der Mündung des Spey besonders wichtig. Die Beobachtungen über die Schwankungen des Salzgehaltes unter dem Einfluß der Tiden machen es nämlich sehr wahrscheinlich, daß das Süßwasser, indem es das geneigte Flußbett abwärts fließt, den Keil von Salzwasser trifft, welches seinen Weg stromaufwärts nimmt und infolge der größeren Dichte dem Süßwasser als eine Art weichen, solchen Bodens dient in einer der Neigung des Flußbettes entgegengesetzten Richtung. Die unteren Schichten des Süßwassers müssen nun ihren Weg entlang die ebene oder sogar aufwärts geneigte Fläche des Salzwassers nehmen. Durch die Reibung der beiden Ströme werden Wasserteilen losgerissen, wodurch eine neue Schicht brackigen Wassers zwischen beiden entsteht.

H. R. Mill, der Chemiker der schottischen Marinestation, welcher die Beobachtungen hauptsächlich ausgeführt hat und dem wir die Mitteilung seiner Untersuchungen verdanken, benützt die bisher gewonnenen Ergebnisse, um die in geographischer Hinsicht wichtige Frage nach der Grenze zwischen Fluß und Meer zu beleuchten. Den Begriff „Flußsystem“ gebraucht der Verfasser in beschränktem Sinne, um ein aus vier Teilen — Fluß, Aestuarium, Firth und angrenzender See — bestehendes System zu bezeichnen. Fluß ist ein Süßwasserstrom. Aestuarium ist der Abschnitt, in welchem der Gezeitenstrom eine Mischung von Flußwasser mit dem des Meeres oder der Fährde hervorruft; seine Länge und Lage in einem System schwankt mit dem Wechsel der meteorologischen Zustände. Firth ist ein Meeresinlet, der mit dem Fluß durch ein Aestuarium in Verbindung steht; das Wasser nimmt vom Aestuarium bis zum Meer allmählich an Salzgehalt zu. Auf die physikalischen Verhältnisse des Wassers, sowie auf die Beziehungen, welche zwischen dem Süßwasser des Flusses und der Fläche und Gestaltung des Inlets bestehen, gründet nun Mill ferner eine neue Klassifikation der Flußmündungen. Es lassen sich drei Kategorien unterscheiden: 1) Flüsse ohne Firth (z. B. der Spey). In solchen Flüssen ist das Wasser auf der Innenseite der Barre zur Ebbezeit ganz süß, während das Seewasser, welches bei der Flut das kurze Aestuarium aufwärts sich seinen Weg bahnt, den Boden entlang fließt, ohne jemals die Oberflächenschichten brackig zu machen. Das Süßwasser, das in jedem Stadium der Tiden ausfließt, breitet sich an der Seeoberfläche aus. 2) Flüsse mit engem und flachem Firth (z. B. der Tay). Die Barre liegt draußen in der See.

Die Gezeiten üben im Aestuarium einen großen Einfluß auf die Mischung des Wassers aus. Bei der Ebbe wird das Seewasser nur teilweise mitgenommen, insofern der Barre ist das Wasser daher nur an der Oberfläche verhältnismäßig süß. 3) Flüsse mit weitem und tiefem Firth (z. B. der Forth). Das Seewasser wird bei den Gezeiten aus dem Aestuarium nie mitgezogen. Der landwärts gelegene Abschnitt ist einem Fluß der ersten Klasse vergleichbar, doch sind die Verhältnisse weniger deutlich ausgeprägt; weiter seewärts kommt ein Abschnitt, der einem Aestuarium der zweiten Kategorie gleicht, ohne Barre, aber alle übrigen charakteristischen Eigentümlichkeiten in modifiziertem Grade zeigt. Der am nächsten der See gelegene Abschnitt, der den größten Teil des Firth umfaßt, ist besonders charakteristisch für diese Art von Flußmündungen. Der Dichteunterschied zwischen Boden und Oberfläche ist gering und wird kaum durch die Tiden affigiert; das Wasser ist durch seine ganze Masse leicht gesüßt, während in den beiden ersten Abschnitten die Dichte auf die Meile Länge schnell wächst und durch die Flut stark beeinflusst wird. Wie man sieht, sind es nicht bloß die physikalischen Eigenschaften des Wassers, auf welche der Verfasser seine Einteilung basiert; als zweites Klassifikationsprinzip treten die topographischen Verhältnisse hinzu, durch welche der Unterschied in dem Salzgehalt und der Temperatur wesentlich mitbedingt ist. Wir werden weitere Untersuchungen an den Flußmündungen anderer Meere abwarten müssen, um beurteilen zu können, ob die von Mill aufgestellten Grundsätze allgemeine Bedeutung haben und eine entsprechende Anwendung gestatten. Der Firth of Clyde*), d. h. das ganze System zwischen Glasgow und Alisa Craig mit allen Lochs und Kanälen, unterscheidet sich in seinem physikalischen Charakter schon ganz wesentlich von den Aestuarien der Ostküste. Von einer Tiefe von ca. 20—30 m an ist die Temperatur bis zum Boden fast die gleiche. Betrachtet man nur das Wasser in einer größeren Tiefe als 20 m, so zerfällt das Gebiet in vier Abteilungen: 1) der Nordkanal entläßt atlantisches Wasser mit 5,5° C.; 2) das tiefe Becken, welches durch eine unterseeische Bodenschwelle zwischen der Insel Arran und dem Festlande vom Nordkanal getrennt ist, mit 5,0° C.; 3) das Dunoonbecken von Cumbrac bis zum Loch Long mit 5,2° C.; 4) mehrere Lochs mit sehr verschiedenen Temperaturverhältnissen; so ist im oberen Loch Fyne das Inveraraybecken am Boden fast so warm wie der Nordkanal. Die Existenz dieses warmen Wassers spricht gegen die allgemeine Annahme, daß die binnenländische Natur des Firth of Clyde eine niedrigere Temperatur bedinge, als die des offenen Atlantischen Ozeans ist. Eins ist klar, der Firth of Clyde und die Seelochs der schottischen Westküste sind im Winter und Frühjahr wärmer als die Fährden der Ostküste oder die tiefen Süßwasserlochs, sicherlich eine Wirkung der großen Wärme des nördlichsten Teiles des Atlantik.

An die soeben mitgeteilten Untersuchungen reihen sich naturgemäß diejenigen, welche J. J. Buchanan**) im Loch Lomond angestellt hat, um den Gang der Temperatur in verschiedenen Schichten und an verschiedenen Punkten

*) Scottish geogr. Magazine II, 1888. S. 347.

**) Proceedings of the R. Soc. Edinburgh, XIII.

des Sees und ebenso den Wärmegewinn und -verlust mit dem Wechsel der Jahreszeiten darzutun. Ein wichtiges Resultat seiner Beobachtungen besteht in der Feststellung der Thatfache, daß besonders in der warmen Jahreszeit die Isothermenflächen selbst in Tiefen, wo kein schneller Temperaturwechsel stattfindet, nicht eben sind, sondern Krümmungen und Unebenheiten zeigen. Eine Zusammenfassung aller Beobachtungen ermöglichte es Buchanan, typische Kurven für die Temperaturverteilung in einem ca. 200 m tiefen schottischen See zu entwerfen. Denkt man sich ein rechtwinkliges Koordinatensystem, so wird die Temperaturverteilung im Winter durch eine der Abscissen-ache parallele Gerade dargestellt. Im Frühjahr steigt mit dem Stande der Sonne die Temperatur der Oberfläche schnell. Die von der Seeroberfläche aufgenommene Wärme wird hauptsächlich durch Konduktion in die Tiefe fortgepflanzt. Infolge dieses verhältnismäßig langsamen Prozesses steigt die Temperatur der obersten Schichten schneller als die der tieferen. Die Haupteigenthümlichkeit der Frühjahrsvverteilung besteht also in der Konvexität der Kurve von der Oberfläche bis zu ca. 30 m Tiefe. Im Sommer erhebt sich die Oberflächentemperatur nicht mehr in demselben Maße wie vorher, sondern wird mehr und mehr konstant. Da trotzdem die Wärme der Oberflächenschichten durch Konduktion nach unten fortgepflanzt wird, so folgt, wenn die Oberflächentemperatur fast konstant ist, daß in einiger Tiefe unter dem Spiegel die Temperatur schneller zunimmt als in den Schichten darüber. Dieser Umstand bedingt eine leichte Wölbung der Sommerkurve. Diese Konkavität mit einer Konvexität darunter und einer geringer ausgeprägten darüber ist für die Sommerkurve charakteristisch. Im Herbst fällt die Oberflächentemperatur von Tag zu Tag, durch Konduktion und Konvektion wird die Wärme aber noch weiter nach unten geführt. Die typische Herbstkurve besteht in einer Horizontalen an der Oberfläche und am Boden, verbunden durch die Sommerkonkavität und die Frühjahrskonvexität. In die tieferen Schichten wird die Wärme am schnellsten in der ersten Hälfte des Oktobers geleitet. Mit dem Nahen des Winters verliert das Wasser an der Oberfläche so schnell an Wärme, daß die Konduktion nach unten aufhört und die Bodenschichten somit nur wenig von der Sommerwärme profitieren. Die Betrachtung der Temperaturverteilung mit dem Wechsel der Jahreszeiten führt zu einer Berechnung des Gewinns und Verlustes an Wärme während der verschiedenen Intervalle mit Bezug auf die Schnittpunkte der Kurven, wo Wärmeabgabe und Gewinn genau einander das Gleichgewicht halten. Der Kamm der Wärmenelle geht von der Oberfläche zum Boden in ca. 3 Monaten, wobei die Höhe mit zunehmender Tiefe abnimmt. Gegen Ende September oder Anfang Oktober beginnt die Sommerwärme auf das Bodenvasser zu wirken, die Temperaturamplitude beträgt aber noch einmal $1,5^{\circ}\text{C}$. In den tiefsten Teilen des Loch Comond schwankt die Bodentemperatur von Jahr zu Jahr und folgt ganz genau der mittleren Wintertemperatur. Das wirksamste Mittel der Wärmezufuhr und -Entziehung sieht Buchanan in direkter Strahlung, das wichtigste Mischungsagens ist der Wind.

Auf dieselbe Ansicht ist auch F. A. Forel*) durch seine

Temperaturbeobachtungen am Genfer See geführt. In Tiefen von 200—300 m herrscht hier eine Temperatur, die bedeutend höher ist, als die des Maximums der Dichte von Süßwasser. Von 1879—80 stand das Wasser konstant über 4°C ., die Tiefentemperatur variierte von $4,6^{\circ}$ — $5,6^{\circ}$. In den sieben Jahren traten zwei Perioden der Abkühlung ein in den kalten Wintern 1879/80 und 1885/86, die Periode der Erwärmung dauerte von 1880—85. In dieser erreichte die Erwärmung einen Wert von $0,1^{\circ}$ — $0,2^{\circ}$ im Jahr. Die winterliche Abkühlung erklärt sich leicht durch Konvektionsströme; bei der Erwärmung des Seewassers bis zum Boden sind nach Forel alle Wirkungen direkter Art ausgeschlossen, da sie entweder nur oberflächlich auftreten oder zu gering sind. Das Eindringen der Wärme in die tiefen Schichten des Sees rührt daher hauptsächlich von einer mechanischen Mischung des Oberflächenwassers mit dem der Tiefe unter Einfluß des Windes her. Den horizontalen, durch den Wind hervorgerufenen Strömungen an der Oberfläche entsprechen in der Tiefe andere in entgegengesetzter Richtung, beide sind verbunden durch vertikale Strömungen und zwar aufsteigende an der Küste unter dem Winde, aufsteigende an derjenigen über dem Winde.

Die oben erwähnte Neigung der Isothermenflächen hat auch Forel*) im großen Becken des Genfer Sees entdeckt. Die Temperatur nimmt mit der Tiefe im westlichen Teile schneller ab, als in der Nähe der Rhonemündung. Besonders zwischen 30 m und 60 m Tiefe ist das Wasser bei Yvoire kälter als bei Chillon, die Differenz steigt in gleicher Tiefe bis auf 2° . Die Isothermenflächen erheben sich wieder mit der Entfernung von der Rhone. Forel erklärt diese Erscheinung folgendermaßen: Das kalte Wasser der Rhone sinkt beim Eintritt in den See die Böschung des unterseeischen Deltas entlang herab, sucht sich eine Wasserschicht von gleicher Dichte wie sein eigenes und breitet sich horizontal zwischen zwei Wasserschichten aus. Da aber das Rhonewasser mit Sedimenten beladen ist, so ist es bei gleicher Temperatur dichter, als das relativ klare Seewasser. Rhonewasser von 10° muß bis zu einer Schicht Seewasser von etwa 8° sinken, um Wasser gleicher Dichte zu finden. Durch Mischung mit dieser Schicht erwärmt das Flußwasser den See. Wenn trotzdem das stabile Gleichgewicht in der ungleich erwärmten Wassermasse nicht gestört wird, so rührt das von der Masse suspendierten Materials her, welches der See im östlichen Teil enthält. Dieselbe genügt, um den Dichteunterschied, der aus der Temperaturdifferenz resultiert, zu kompensieren. Durch umfassende Beobachtungen über die Wassermasse der Rhone, die relative Temperatur des Flusses und des Sees, sowie über die vom Fluß- und Seewasser gelöst oder suspendiert gehaltenen Stoffe, ist nämlich Forel**) auf experimentellem Wege, wie gleichzeitig A. A. Ddin, durch theoretische Betrachtungen zu dem Resultat geführt, daß sich die Dichte des Wassers proportional dem Betrage an suspendierten Stoffen ändert. Danach ist mit Ausnahme der Monate Januar, August und September das Rhonewasser schwerer als das dichteste Seewasser, dichter noch als das Wasser in der größten Tiefe des Sees. Dieser

*) Compt. Rend. 1885, CII, S. 712.

**) Bulletin de la société Vaudoise des sciences nat. XXIII, 1887, S. 85.

*) Compt. Rend. 1886, CIII, S. 47.

Umstand gestattet nun, noch eine andere merkwürdige Erscheinung ungezwungen zu erklären. Bei der hydrographischen Aufnahme der Schweizer Seen wurde nämlich die Thatfache konstatiert, daß Rhein und Rhone ihren Weg unter dem Wasser des Bodens resp. Genfer Sees in tiefen Furchen des unterseeischen Deltas auf 4 km resp. 6 km Länge fortsetzen. Forel glaubte anfangs in diesem unterseeischen Flußbett eine Wirkung der Erosion sehen zu dürfen. Indessen ist es den Verhältnissen entsprechender, anzunehmen, daß das Flußwasser seiner größeren Dichte gemäß die Böschung des unterseeischen Sedimentfeldes entlang bis zu den größten Tiefen fließt. Dieser begrenzte unterseeische Strom bildet am Rande bei der Berührung mit dem stehenden Seewasser Wirbel, wodurch die Bewegung sich verlangsamt und die Sedimente sich niederschlagen. So entstehen zu beiden Seiten des unterseeischen Stromes Dämme, die sich stets erhöhen und das Strombett immer mehr einengen, dadurch aber gerade zur Erhaltung der Rinne beitragen. Unklar bleibt freilich, warum die Reuß und Aar kein solches unterseeisches Strombett aufweisen.

Die Theorien, welche zur Erklärung der Gletscherbewegung aufgestellt sind, zerfallen in zwei Gruppen: in solche, welche die bewegende Kraft hauptsächlich in der eigenen Schwere des Gletschers sehen, und solche, welche vorwiegend andere treibende Kräfte als die Schwere, zu Hilfe nehmen. Von den Theorien, welche zur letztgenannten Gruppe gehören, kann eigentlich nur die von Forel in Betracht kommen. Im Gegensatz zu der mechanischen Gravitationstheorie der Gletscherbewegung bezeichnet er seine eigene als die thermische Theorie. Nach derselben kommt die Bewegung des Gletschers in erster Linie durch das Wachstum des Gletscherfornes infolge von Anfrystallisation des Infiltrationswassers zu stande. Soll ein solches Kornwachstum durch Durchfaltung des Gletschers im Winter und Verdunstung mit Schmelzwasser im Sommer möglich sein, so müßte vor allen Dingen die Durchlässigkeit des Gletschereises durch die Kapillarspalten erwiesen sein. Die Untersuchungen, welche nun Forel*) 1884 in einer künstlichen Grotte des Féeegletschers im Saasthal und 1886 in der natürlichen Grotte des Krollagletschers im Herenzthal, Wallis, zu dem Zwecke angestellt hat, haben zu einem negativen Resultat geführt, so daß er sich genötigt sah, seine Theorie von dem thermischen Wachstum des Gletscherfornes aufzugeben. Die Versuche in dem zuerst genannten Gletscher ergaben, daß bis zu einer Entfernung von 4—5 m vom Eingang das Eis durchdringlich war. Weiter im Innern dagegen war das Eindringen der angewandten Lösungen von Anilinviolett und -blau, von Fuchsin und Karmin nur ein oberflächliches von 0,5—1 mm. Selbst als mit aller Vorsicht, um die Kapillarspalten nicht zu verstopfen, ein Loch ins Eis gebohrt war und ein Druck von 1,09 Atmosphären auf die Flüssigkeit ausgeübt wurde, konnte keine Spur von Infiltration entdeckt werden. „Die Theorien, welche das Wachstum des Gletscherfornes durch Gefrieren des eingefickerten Wassers zu erklären versuchen, das mit der kalten Centralmasse in Berührung kommt, sind hinfällig, da die

Undurchlässigkeit des gefundenen Gletschereises konstatiert ist.“ Die Untersuchungen in der Grotte des Krollagletschers waren noch in anderer Hinsicht wichtig*). Es fand sich nämlich, daß die in die Löcher eingeführten Anilinviolettlösungen nach einiger Zeit gefroren waren; konzentrische Schalen füllten das Loch aus, deren Mitte das Anilinviolett bildete. Genaue Messungen, welche auf diese Thatfache hin vorgenommen wurden, ergaben, daß die Wasse des Gletschers in einer Entfernung von 0,45 m von der Wand der Grotte unter 0° C. temperiert ist; die Temperatur schwankte zwischen —0,002° und —0,031° C. Diese niedrige Temperatur rührt entweder von der Abkühlung des Gletschereises während des Winters her, wie Forel meint, oder ist nach Ansicht von Hagenbach die Wirkung des Druckes, welcher den Schmelzpunkt des Eises erniedrigt. Die Unterschiede in der Temperatur an den verschiedenen Stationen würden sich danach am leichtesten aus den Schwankungen des Druckes im Gletscher erklären. Nach der Schilderung, welche Forel von der Zunge des Krollagletschers gibt, scheint es indessen nicht, als wenn innerhalb der engen Grotte derartige Druckunterschiede im Eise existierten. Die Erklärung, welche sich aus den Untersuchungen von J. J. Buchanan**) über die chemischen Vorgänge beim Gefrieren von Salzlösungen, insbesondere von Seewasser, sowie über die Zusammenfassung des Eises und der zurückbleibenden Soole ergibt, weist Forel entschieden von der Hand. Nach Buchanan erfolgt nämlich die Erniedrigung der Schmelztemperatur des Eises proportional dem Gehalte desselben an gelösten Salzen. Forel bezweifelt einerseits, daß das im Gletscher cirkulierende Wasser hinreichend Salzlösung enthalte, um die Schmelztemperatur um den von ihm ermittelten Betrag zu erniedrigen, andererseits weist er darauf hin, daß im Falle des Vorhandenseins einer Salzlösung, das Wasser nicht in kompaktes Eis gefrieren würde, wie es in den Bohrlöchern geschah, sondern gleich dem Eis des Meerwassers ein schwammiges Eis geben müßte. Wenn Seewasser unter seinen Gefrierpunkt abgekühlt wird, so geht nur ein Teil in Eis über, der Rest bleibt als eine Soole zurück. Die lokale Konzentrierung des Seewassers, welche durch die Bildung der Eiskristalle bedingt wird, ist bei der großen Wassermasse verschwindend klein und von keinem Einfluß; in den Zwischenräumen der Kristalle wird aber eine gewisse Menge dieses leicht konzentrierten Seewassers mit eingeschlossen, das in dem Maße wie die Dike des Eises wächst und die Gefrierfläche sich mehr und mehr entfernt, der atmosphärischen Kälte ausgesetzt wird und Eis auscheidet, bis endlich bei sehr niedrigen Temperaturen die Soole als Ganzes kristallisiert und ein sog. Kryo-hydrat bildet. Die Anwesenheit von solcher schwer oder gar nicht gefrierender Soole ist nun aber für das Verständnis der Gletscherbewegung von hoher Wichtigkeit. Eine derartige Soole, welche in beträchtlicher Quantität flüssig bleibt, wenn Seewasser gefriert, muß in größerer oder geringerer Masse auch übrig bleiben, wenn Süßwasser gefriert. Alles natürliche Wasser, einschließlich Regenwasser, enthält nämlich einige fremde und gewöhnlich salzige Bestandteile. Bedeutend

*) Archives des sciences phys. et nat. XVIII, 1887, S. 5.

*) Compt. Rend. CV, S. 859.

**) Proceedings R. Soc. Edinburgh. XIV, 1887, S. 129.

man nun, daß das Vorhandensein selbst der geringsten Quantität salziger Ingredienzien in Lösung die Bildung von Eis bei 0° C. verhindert und sein Schmelzen bei Temperaturen unter 0° C. fördert, so erkennt man, daß die Ausdehnung des Eises nahe dem Schmelzpunkt daher rührt, daß wir es nicht mit homogenem, festem Eise, sondern mit einer Mischung von Eis und einer Salzlösung zu thun haben. Fällt die Temperatur, so scheidet diese Lösung mehr und mehr Eis aus und sein Volumen wächst. Aber diese Volumenzunahme rührt von der Bildung von Eis aus Wasser her, nicht, was wohl zu beachten ist, von der Ausdehnung eines bereits gebildeten kristallinischen festen Körpers. Die Plastizität des Eises und die Bewegung der Gletscher erhält nun eine einfache und natürliche Erklärung, wenn man bedenkt, daß, wenn Wasser, aus dem das Eis sich bildet, nicht mehr als sieben Teile Chlor auf 1000 000 cem enthält, es beim Tauen, wenn die Temperatur bis auf — 0,07° C. gestiegen ist, bis zum Betrage von 1% seiner Masse aus flüssiger Soole oder Wasser besteht. Solches Wasser ist aber sicherlich nicht weniger frei von fremden Bestandteilen als Regen oder Schnee. Es folgt daraus, daß ein Gletscher in einem Klima, wo die Temperatur den größten Teil des Jahres über 0° C. steht, eine Tendenz zum Fließen haben muß insofern die Fähigkeit von Salzlösungen, Eis zu bilden oder aufzulösen bei Temperaturen unter 0° C.

Für die periodischen Schwankungen im Stande der Gletscher sind in erster Linie wahrscheinlich klimatische Veränderungen die maßgebende Veranlassung, wenn auch die genauen Beziehungen zwischen beiden Phänomenen sich noch nicht haben nachweisen lassen. Die fortgesetzten Aufzeichnungen über die periodischen Schwankungen der Alpengletscher haben Forel *) dazu geführt, eine Gletscherperiode als die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Minimen der Gletscherausdehnung zu definieren. Innerhalb einer Periode lassen sich wieder zwei Phasen unterscheiden: die des Vorstoßes bis zum Maximum und die des Rückganges bis zum Minimum der Gletscherlänge. Den Beginn des Vorstoßes bezeichnen als Vorläufer die Zunahme der vertikalen Mächtigkeit des Firns und des Gletschers, sowie zunehmende Gletscherbreite. Die Vorläufer der neuen

Periode fallen in das Ende der vorhergehenden Rückzugsphase; die Dauer dieser Phase ist bedeutend länger als die des Vorstoßes. Die Vorgänge am Rhonegletscher lehren jedoch, daß innerhalb einer Phase noch wieder Schwankungen vorkommen können. Im ganzen waren im Jahre 1886 40 Gletscher, 1887 41 im Vorstoß begriffen, während bei anderen fällt schon die Anzeichen der beginnenden neuen Periode geltend machen. Doch finden sich in dem Gebiete der Alpen, in dem der Vorstoß begonnen hat, noch viele Gletscher, die stationär oder gar im Rückgang begriffen sind.

Was den Mechanismus des Vorstoßes angeht, so nimmt Forel einen kontinuierlichen Abfluß des Gletschers an als eine direkte Funktion des von dem Gewicht der Schneemassen ausgeübten Druckes. Schon geringe Schwankungen in der Mächtigkeit des Firns erzeugen entsprechende Oscillationen in der Abflußgeschwindigkeit, die sich aber im Laufe des Eisstromes vergrößern, da die Ablation um so weniger Eis vernichten kann, je schneller der Gletscher fließt. Das heißt: „Die Wirkung der Ablation, einer zerstörenden Funktion des Gletschers mit negativem Zeichen, steht im umgekehrten Abhängigkeitsverhältnis zu der Stromgeschwindigkeit, einer erhaltenden Funktion des Gletschers mit positivem Zeichen; die Wirkung der Ablation ist um so schwächer, je größer die Abflußgeschwindigkeit ist, beide wirken in gleichem Sinne, sei es für die Erhaltung oder Zerstörung des Gletschers.“ Das Resultat ist, daß geringe Schwankungen im Abfluß des Gletschers an seinem Anfang große Veränderungen in der Gletscherlänge herbeiführen und umgekehrt die großen Vorstoß- und Rückzugsperioden erklären sich aus geringen Schwankungen in der Mächtigkeit des Firns. Die Theorie von E. Richter *) ließe sich demnach als die eines intermittierenden Abflusses des Gletschers bezeichnen. Der Vorstoß tritt ein, sobald der durch fortgesetzte Anhäufung von Schnee ausgeübte Druck den Reibungswiderstand des Gletschers überwunden hat. Ist durch den schnellen Abgang die Quelle erschöpft, so tritt Rückzug und Verlangsamung der Bewegung ein. Für beide Theorien lassen sich aus der Geschichte der Gletscher Thatfachen anführen, eine Entscheidung für die eine oder die andere möchte auch Forel nicht treffen.

*) Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs, 1886, S. 219; 1887, S. 257.

*) Zeitschrift d. D. u. Ost. Alpenvereins 1887, S. 70.

Physiologie.

Von

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Vormärz der Einatmungsluft in der Nase. Wirkt die Lunge wie eine Drüse bei der Aufnahme von Sauerstoff und bei der Abgabe von Kohlenäure? Fleischl's Theorie der Stoszwirkung des Herzens auf Entbindung der Blutgase. Reduzierende Kraft verschiedener Gewebe. Regulierung der Atemthätigkeit bei Muskelanstrengungen. Expirationstyp.

Die am meisten auffallende und am besten der unmittelbaren Beobachtung zugängliche Erscheinung der Atmung ist die ununterbrochene, in regelmäßigem Wechsel stattfindende Erweiterung und Verengerung unseres Brustkorbes. Bei der der Einatmung entsprechenden Erweiterung strömen 500 bis 700 cem Luft in die Lungen hinein (im wachen, unthätigen Zustand), um sich hier mit der etwa sechsmal so großen Menge der Lungenluft zu mischen. Dieselbe Menge

Luft, welche bei der Einatmung aufgenommen wurde, wird bei der nächsten Ausatmung wieder ausgehaucht. In Zusammenfassung und Beschaffenheit zeigt die Ausatmungsluft große Unterschiede von der Einatmungsluft. Aus diesen Unterschieden springen die Leistungen der Atemthätigkeit für den Organismus klar hervor. Die Ausatmungsluft enthält etwa 5 Volumprozent Sauerstoff weniger und 4,5 Volumprozent Kohlenäure mehr wie die Einatmungs-

Luft, sie ist nahezu auf Körpertemperatur erwärmt und für diese Temperatur mit Wasserdampf gesättigt. Die Atmung dient also außer zur Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlenäure, auch zur Abgabe von Wasser und Wärme. Um sich die Leistung der Atmung des Menschen unter gewöhnlichen mittleren Verhältnissen in absoluten Werten vorzustellen, kann man für je 24 Stunden die Größe der Sauerstoffaufnahme zu 520 l, der Kohlenäureabgabe zu 455 l, der Wasserabgabe zu 0,5 l, der Wärmeabgabe zu 300 kg Wärmeeinheiten annehmen.

Zu einem großen Teil findet die Erwärmung der Einatemungsluft und ihre Anreicherung mit Wasserdampf schon auf dem Wege durch die Nase statt. Anschließend an eine Untersuchung, welche vor einigen Jahren Mischenbrandt auf Anregung von Ziehl hierüber angestellt hatte, hat Bloch*) neuerdings diese Verhältnisse genauer festgestellt. Er fand, daß die Einatemungsluft auf ihrem Wege durch die Nase um $\frac{5}{10}$ ihres Wärmeabhandes von der Körpertemperatur erwärmt wird. Bekanntlich atmet der normale Mensch unter gewöhnlichen Verhältnissen bei geschlossenem Mund allein durch die Nase. Die Ueberlegenheit dieser Nasenatmung über die Mundatmung im Dienste der Vorwärmung der Einatemungsluft ließ sich durch Temperaturbestimmungen der Ausatemungsluft anschaulich machen. Bei einer Außentemperatur von 24° C. zeigte die Ausatemungsluft bei

Nasenatmung 35,10 bis 35,26°

Mundatmung 33,28 bis 33,32°

Bezüglich der Wasseraufnahme durch die Einatemungsluft in der Nase fand Bloch, daß bei mittlerer Temperatur die Luft sich in der Nase nicht ganz zu zwei Dritteln mit Wasserdampf sättigte.

Die bei weitem wichtigste Veränderung, welche die Luft in den Lungen erfährt, ist ihre Bereicherung an Kohlenäure und ihre Verarmung an Sauerstoff. Diese Veränderung tritt in dem Wechselverkehr der Lungenluft mit dem Blut ein, welche in den Lungen zwar nicht in unmittelbare Berührung kommen, welche aber hier auf einer sehr ausgedehnten Gesamtoberfläche nur durch eine dünne feuchte Membran voneinander geschieden sind. Die Vergrößerung der Lungenoberfläche ist dadurch erreicht, daß die Luft in eine große Anzahl sehr kleiner Säckchen, Lungenalveolen, verteilt ist, welche an den Endzweigen des stark verzweigten Lungenbaumes sich befinden. Die Innenwände der Alveolen sind mit einem nur sehr dünnen Epithelüberzuge ausgekleidet und die Haargefäße der Lungenblutbahnen ragen, indem sie die Alveolen umspinnen, in deren inneren Hohlraum vor. An diesen Stellen fehlt sogar meistens der Epithelüberzug. Der in den roten Blutkörperchen enthaltene Blutfarbstoff, das Hämoglobin reißt mit ziemlicher Energie Sauerstoff an sich, namentlich in dem Zustande, in welchem es in die Lungengefäße gelangt. Das in die Lungen gelangende Blut hat unmittelbar vorher in den Haargefäßen des Körperkreislaufes mit den thätigen Gewebs-elementen in Wechselbeziehung gestanden, welche, da in ihnen fortwährend freier Sauerstoff in feste chemische Verbindungen übergeführt wird, den in nur loser chemischer Bindung an dem Hämoglobin haftenden Sauerstoff diesem entziehen, es reduzieren.

Obgleich die roten Blutkörperchen in den Haargefäßen der Lunge nicht nur durch die Wand des Gefäßes und des Alveolus, sondern auch noch durch eine Schicht Blutplasma von der Lungenluft getrennt sind, so ist doch, wie Pflüger vor Jahren berechnet hat, die Anziehungskraft des reduzierten Hämoglobins für den Sauerstoff groß genug, daß es gestattet ist, bei den gegebenen räumlichen und zeitlichen Verhältnissen, die zur Beobachtung kommenden Leistungen des Sauerstoffverkehrs zwischen Lungenluft und Blut auf Hydro-Aero-Diffusion zu beziehen.

Schwieriger liegen die Verhältnisse für das Verständnis der Kohlenäureabundung aus dem Blut in die Lungenluft. Freilich ist der Partialdruck der Kohlenäure in der Lungenluft nicht hoch, auch ist die Kohlenäure des Blutes, welche ebenfalls aus dem Verkehr des letzteren mit den thätigen Körpergeweben stammt, hauptsächlich im Blutplasma enthalten, welches direkt die Gefäßwandung bespült — aber das Blutplasma hat, soviel man bisher ermitteln konnte, stets alkalische Reaktion, woraus hervorgeht, daß die Kohlenäure sich in chemischen Bindungen befinden muß. Da die Dissociation dieser chemischen Bindungen bei der in der Lungenluft vorhandenen Kohlenäurespannung nicht verständlich ist, strebt man immer wieder Kräfte ausfindig zu machen, welchen man die Entbindung der Kohlenäure in der Lunge zuschreiben könnte. Ludwig und Ziehl haben immer an der Ansicht festgehalten, die Lunge müsse hier wie eine Drüse wirken, der Gasaustausch zwischen Blut und Lungenluft könne nicht einfach der Aero-Hydro-Diffusion überlassen sein.

Zu Gunsten dieser Ansicht sind Versuche ausgefallen, welche Ghr. Böhr*) über die Spannung der Kohlenäure und des Sauerstoffes in der Lungenluft einerseits und in arteriellen Blute andererseits ausgeführt hat. Die Spannung der Gase im arteriellen Blute wurde so bestimmt, daß das Blut beständig aus dem centralen Ende einer Arterie in den mit einer Gasmischung teilweise gefüllten und konstant auf Bluttemperatur erhaltenen Apparat floß, hier in möglichst großer Oberfläche mit dem Gase des Apparates in Diffusionsverkehr trat und dann aus demselben in das periphere Ende der Arterie weiterströmte. Nach eingetretenem Gleichgewicht zwischen dem durchströmenden Blut und dem im Apparate enthaltenen Gase wurde letzteres analysiert, und aus dem Resultat der Analyse nebst dem beobachteten Totaldruck wurden die Partialdrücke der einzelnen Gase berechnet; diese Partialdrücke sind dann die Tensionen der bezüglichen Gase im Blute.

In derselben Zeit, in welcher das arterielle Blut mit dem Gase des Apparates in Wechselverkehr stand, wurden in regelmäßigen Intervallen auf automatischem Wege Proben der Ausatemungsluft gesammelt. Die gesammelten Proben wurden analysiert und die Partialdrücke hieraus berechnet. Um die für diese Berechnung notwendige Kenntnis des Totaldruckes zu erlangen, mußte neben dem Barometerstand auch die herrschende Wasserdampfspannung der Alveolen, also die Temperatur derselben bekannt sein; diese wurde als gleichwertig mit der im Nacken des Tieres gemessenen Temperatur angenommen.

Ist in der angegebenen Weise die Tension der Koh-

*) Zeitschrift f. Ohrenheilkunde, XVIII, S. 215.

*) Centralblatt f. Physiologie, II, 17, S. 437.

lensäure und des Sauerstoffs, sowohl für das arterielle Blut, wie für die Ausatemungsluft gefunden, so läßt sich folgende Betrachtung anstellen: Der Kohlen säuregehalt der Alveolenluft ist notwendig größer als derjenige der Ausatemungsluft, da letztere mit der in den großen Luftwegen stehenden geliebten, so gut wie unveränderten atmosphärischen Luft gemischt ist; findet sich dann die Kohlen säurespannung in dem arteriellen Blute (welches eben die Lungen passiert hat) niedriger als in der ausgeatmeten Luft, so ist sie auch, und zwar in noch höherem Grade niedriger als in der Alveolenluft. In solchem Falle hat sich dann die Kohlen säure beim Austreten aus dem Blute in der Richtung vom niedrigen zum höheren Drucke bewegt, d. h. es kann die Kohlen säureabscheidung dann nicht durch einfache Diffusion erklärt werden, sondern es muß die Lunge dabei specifisch thätig gewesen sein. Die umgekehrte Betrachtung ist für den Sauerstoff anzustellen. In den Versuchen Bohrs haben sich nun in der That im arteriellen Blute die Kohlen säurespannungen niedriger, die Sauerstoffspannungen höher gezeigt als in der Expirationsluft.

In diesem Zusammenhange sind neuere Angaben eines anderen Autors zu erwähnen, obgleich dieser selbst seinen Befunden eine etwas andere Deutung zu geben scheint. B. Poulet stellte durch Dialyse des frischen Lungenparenchyms vom Schweine eine Säure dar, welche er in ihrem chemischen Verhalten der rektifizierenden Weinsäure ähnlich fand und welche er deshalb „Acide pulmotartarique“ nannte. In gleicher Weise isolierte Poulet aus dem Blute der Vena cava superior eine mit der Zitronensäure fast übereinstimmende Säure, „Acide hemocitrique“*), welche wie auch die erstere an Natron gebunden vorkommt. Gestützt auf diese Befunde, glaubt Poulet die Ausscheidung der Kohlen säure in den Lungen darauf beziehen zu dürfen, daß unter dem Einflusse des Sauerstoffes und des lebenden Gewebes der Lunge die im Venenblute gefundene Säure unter Freiwerden von Kohlen säure und Wasser in die dem Lungengewebe eigentümliche Säure übergeht.

Durch eine mechanische Theorie suchte C. v. Fieischl**) die Hindernisse zu heben, welche dem Verständnis der Kohlen säureabsonderung in der Lunge entgegenstehen. Er gründet seine Theorie auf folgende, leicht zu bestätigende Beobachtung. Verschießt man die nach abwärts gehaltene Oeffnung einer zur Hälfte mit Brunnenwasser gefüllten gläsernen Spritze (Injektionspritze) und hat dafür gesorgt, daß sich zwischen Stempel und Wasser keine Luftblase befindet, so gewahrt man beim Herausziehen des Stempels einige wenige aufsteigende Luftbläschen. Läßt man dann den Stempel los, so schnellst er in bekannter Weise in seine Anfangsstellung zurück: nur eine kleine Luftblase hat sich zwischen ihm und dem Wasser angesammelt, als Resultat der Gaspumpenwirkung, die durch die Hebung des Stempels ausgelöst wurde. Versetzt man jetzt, ohne die Spritze wieder geöffnet zu haben, dem darin befindlichen Wasser einen Stoß, indem man den Handgriff des Stempels gegen einen mäßig festen Körper schlägt, oder hat man nur den Stempel rasch genug in sein Rohr zurückzuziehen lassen und macht nun denselben Versuch, so schäumt das Wasser auf und im

Ruhestand des Stempels zeigt sich nun eine unvergleichlich größere Luftblase zwischen Wasser und Stempel als früher da war. Das gestoßene Wasser gibt also dem Vakuum viel leichter die in Lösung gehaltenen Gase ab, als das nicht gestoßene. Analoge Erscheinungen sind bei kohlensäurehaltigen Flüssigkeiten sowie bei löslichen chemischen Verbindungen bekannt. Sie find der Ausbruch einer durch den Stoß erzeugten Veränderung im molekularen Verhältnis zwischen Lösungsmittel und gelöster Substanz, welche Veränderung im Laufe verschiedner langer Zeit dem früheren Zustande wieder Platz macht.

Dem Blute soll der Stoß, durch welchen die Kohlen säure in den eigentümlichen Zustand zwischen chemischer Bindung, physikalischer Absorption und Freiheit versetzt werden könnte, durch die Kontraktion der rechten Herzkammer erteilt werden. Der stärkere Stoß, den das Blut an dem linken Herzen erfährt, soll es geeignet machen, seinen Sauerstoff an die lebende Körpersubstanz abzugeben (Gewebeatmung). Die Lösung des Sauerstoffes aus seiner Verbindung mit dem Hämoglobin soll eines stärkeren Stoßes bedürfen, als die Lösung der Kohlen säure aus ihren chemischen Verbindungen.

Wir wollen uns also vorstellen, daß die Kontraktion des rechten Ventrikels die Kohlen säure, die in seinem Blute enthalten ist, in jenen Molekularzustand überführt, in welchem sie leicht an die Lungenluft abgegeben wird, während sie den Sauerstoff des venösen Blutes in seiner Hämoglobininverbindung unberührt läßt. Der in der Lunge durch chemische Affinität des Hämoglobins aufgenommene Sauerstoff wird im linken Ventrikel durch einen stärkeren Stoß vom Hämoglobin losgelöst und gelangt in diesem freien Zustand aus den Gefäßen durch chemische Affinität zu den Geweben. Der Stoß des linken Ventrikels soll durch die dem strömenden Blute nachgeschickten Pulswellen in seiner Wirkung noch unterstützt werden. Eigene Experimentalluntersuchungen, welche über die Demonstration des der Theorie zu Grunde gelegten Phänomens hinausgingen, hat Fieischl nicht ausgeführt, doch sucht er seine Lehre durch eine seinem Zwecke günstige Gruppierung der Ergebnisse von vielen in ganz anderem Zusammenhange angestellten Untersuchungen anderer Forscher zu stützen. Unter diesen Forschern nimmt Plüger mit seinen Schülern eine hervorragende Stellung ein und einer der Verusensten unter letzteren, R. Zuntz, hat sich gegen die von Fieischl aus den Untersuchungen der Schule gezogenen Schlussfolgerungen öffentlich erklärt und sich auch mit anderen Gründen gegen seine Theorie gewandt.

Zuntz*) erkennt an, daß die von Fieischl zur Demonstration der der Theorie zu Grunde liegenden Erscheinung angegebenen Experimente leicht gelingen und sehr frappant zeigen, wie aus Flüssigkeiten nach einem Stoß die Gase stürmischer und energischer in das Vakuum entweichen können. Aber für die Übertragung dieser Erscheinung auf den Kreislauf bilden nach Zuntz die so elastischen Arterien ein Hindernis; bei den Experimenten ist die Flüssigkeit von starren Wänden eingeschlossen und Fieischl selbst sieht in dem Mortenbulbus der Fische ein Moment, welches bei diesen Tieren den Schüttelstoß unwirksam mache. Wenn über-

*) Arch. de Physiologie norm. et path., XX, 2, p. 174.

**) C. Fieischl v. Warzow, Die Bedeutung des Herzschlages für die Atmung. Eine neue Theorie der Respiration. Stuttgart, 1888. Entf.

*) Plügers Archiv, XLII, S. 408.

dies der fleischliche Schüttelstoß die Abgabe von Kohlensäure unter normalen Verhältnissen erleichtere, so müsse durch denselben die Aufnahme von Kohlensäure aus kohlensäurereichen Gasgemischen in den Lungen erschwert werden, wofür aber in den Versuchen von Sped, Pflüger, Zunk und Straßburg keine Belege zu finden seien. Ferner sind bei den verschiedenen Methoden der Gasanalyse identische Werte für den Sauerstoffgehalt gefunden worden, ob nach Pflügers älterer Methode das Blut direkt aus der Arterie in das Vakuum spritzt oder nach Lubwigs Methode erst einige Zeit nach dem Desfibrinieren in die Pumpe gebracht wird. Daß für die Sauerstoffabgabe in den Geweben der Schüttelstoß nicht notwendig sei, folgert Zunk daraus, daß in den zahlreichen Durchströmungsversuchen, welche in neuerer Zeit an überlebenden Organen ausgeführt worden sind, ohne Schüttelstoß, der langsamen Strömung wegen, oft mehr Sauerstoff abgegeben wird, als unter normalen Verhältnissen. Schließlich führt Zunk folgende Bemerkung von Pflüger an: wenn der Stoß des linken Ventrikels wirklich allen Sauerstoff des Blutes und den größten Teil der Kohlensäure in Freiheit setzt, so muß daselbe eintreten, was bei Tieren geschieht, welche aus stark komprimierter Luft plötzlich ins Freie gebracht werden, es müßte der Tod durch Gasembolie eintreten.

Daß die Intensität des Sauerstoffstromes aus dem Blute in die Elemente der Körpergewebe in weit geringerem Grade von dem Sauerstoffgehalte des Blutes und von dem Partialdruck des Sauerstoffes im Blute abhängt, als von der Energie der sauerstoffbindenden chemischen Prozesse in jenen Elementen, hat Pflüger schon vor längerer Zeit bewiesen. Die verschiedene Intensität der reduzierenden Kraft verschiedener Körpergewebe in überlebendem oder frisch gestorbenem Zustande verglich J. Bernstein*) neuerdings dadurch, daß er die Gewebe mit hämoglobinhaltiger, physiologischer Kochsalzlösung in Wechselverlethe setzte und unter Kontrolle des Spektroskopes die Zeit bestimmte, welche zur Reduktion des Hämoglobins erforderlich war. Beim Frosch zeigten sich überlebende quergestreifte Muskeln durch das stärkste Reduktionsvermögen aus. Seht man hier die Geschwindigkeit der Sauerstoffzehrung gleich 100, so ist dieselbe für das Lebergewebe 81,47, für glatte Muskeln 72,4, Magenschleimhaut 57,05, äußere Wand des Magens 54,05. Auch wärmefarre Muskeln reduzieren noch in merklichem Grade (Größe der Sauerstoffzehrung 16,2). Ein im ganzen gleichartiges Verhalten konnte Bernstein auch an den Geweben von Warmblütern konstatieren, unter denen sich besonders das Nierengewebe durch ein auffallend langsames Schwinden des hier sehr starken Reduktionsvermögens auszeichnet. Bemerkenswert ist es, daß die Gehirnsubstanz selbst nach Einwirken der Siebziehe ein möglich starkes Reduktionsvermögen behält, woraus vielleicht auf eine besonders intensive Sauerstoffzehrung während des Lebens geschlossen werden kann. Durch Strychnintetanus ermüdete Muskeln zeigten eine schwächere Reduktion als normale. Sehr schwach reduzierend wirkt atelektatisch gemachtes Lungengewebe vom Kaninchen.

Die reduzierende Wirkung, welche die funktionierenden lebenden Gewebe auf das dieselben durchströmende Blut

ausüben, ist die eine Seite der sog. inneren Atmung oder der Gewebeatmung. Der dem Blute entzogene Sauerstoff wird in den Geweben zu Oxydationsprozessen verwandt, deren Hauptprodukte, Kohlensäure und Wasser, an das Blut abgegeben werden. Dies ist die andere Seite der inneren Atmung. Da die Intensität der inneren Atmung mit der jeweiligen Intensität der Gewebsfunktionen erheblich schwankt, muß auch das Bedürfnis nach Aufnahme von Sauerstoff und nach Abgabe von Kohlensäure in den Lungen schwanken. Den jeweiligen Bedürfnissen des Organismus kann aber auch nur durch entsprechend veränderte Thätigkeit der die Volumänderungen des Thorax bewirkenden Muskeln, d. h. der Atemmuskeln Genüge geschehen. Die Veränderungen in dieser Muskelthätigkeit geschehen ohne das Eingreifen des Willens, und es ist von der äußersten Wichtigkeit, eine sicher begründete Vorstellung von den Einrichtungen zu besitzen, durch welche die Selbstregulierung der Atemthätigkeit gesichert ist. Seit lange hatte sich auf Grund guter, aber freilich nicht lückenloser Experimente die Vorstellung herausgebildet, daß die Anpassung der Lungenlüftung an das jeweilige Bedürfnis des Organismus im wesentlichen dadurch erfolge, daß der Thätigkeitsgrad eines die Atembewegungen beherrschenden Centralapparates in der Medulla oblongata unmittelbar von der Beschaffenheit des diesen Hirnteil durchströmenden Blutes abhängt. Dieser die Gewebeatmung mehr Kohlensäure und verbraucht sie mehr Sauerstoff, so tritt eine entsprechende Verringerung im Gasgehalt des Blutes ein und die Kohlensäureanhäufung, sowohl, wie die Sauerstoffverarmung im Blute wirken erregend auf das Atemcentrum.

J. Geppert und R. Zunk*) haben die Grundlagen dieser Vorstellung einer erneuten eingehenden Experimentalkritik unterzogen, indem sie den besonders wichtigen Fall der Anpassung der Atemthätigkeit an das gesteigerte Atembedürfnis bei Muskelanstrengungen der Untersuchung unterwarfen. An der Steigerung der Atemthätigkeit, wie sie durch lebhafte Muskelaktion hervorgerufen wird, können beteiligt sein: 1) Nervöse Einflüsse, sei es, daß von den thätigen Muskeln aus centripetale Einflüsse das Atemcentrum erreichen, sei es, daß dieses gleichzeitig mit den inneren Bewegungskentren des Rückenmarks in eine synergische Thätigkeit gerät; 2) Einflüsse von seitens des Blutes, indem entweder die vorhandenen Blutbestandteile eine Veränderung ihrer Mischung erfahren, oder indem neue Stoffe dem Blute beigemengt werden. Eine Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten suchten die Verfasser dadurch herbeizuführen, daß sie künstlich Muskelthätigkeit hervorriefen und dafür sorgten, daß von den thätigen Muskeln aus Reize auf dem Nervenwege nicht zu der Medulla oblongata gelangen konnten. Zu diesem Zwecke tetanisirten sie die hinteren Extremitäten ihrer Versuchstiere nach vorausgegangener Durchschneidung des Brustmarkes. Die Atmungsgröße wurde mit Hilfe einer Gasuhr gemessen, durch welche die mittelst leichtgehender Ventile von der Einatemungsluft gesonderte Ausatemungsluft hindurchstrich. Der Ausatemungsdruck konnten durch eine besondere Vorrichtung Stichproben zur Analyse entnommen werden. Es zeigte sich, daß unter der Wirkung der Tet-

*) Unterl. a. d. physiol. Zrit. d. Univers. Halle, Heft 1, 1888, S. 107.

*) Pflügers Archiv, XLII, S. 189.

tanisierung der Sinterextremitäten das Atemvolum erheblich zunahm, der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureabgabe sich bedeutend steigerten. Kontrollversuche an einem willkürlich starke Muskelarbeit leistenden Hunde ergaben, daß hierbei die Respirationsthätigkeit um etwa dieselben Werte wie bei der Tetanisierung vermehrt wurde.

Die Annahme nervöser Einflüsse, welche von den thätigen Muskeln ausgingen, mußte somit fallen gelassen werden. War aber das von den Muskeln zurückgehende Blut der Reizträger, so mußte sich dies durch einen einfachen Versuch entscheiden lassen. Hemmte man die Zirkulation in den thätigen Teilen, so mußte die respiratorische Wirkung des Tetanus ausbleiben, sich aber nach Wiederfreilegung des Blutlaufes geltend machen. In der That konnte durch zeitweilige Aortenkompression nachgewiesen werden, daß dies der Fall war.

Wo greifen aber die verstärkten Atemreize an? Beim Atemcentrum direct oder durch Vermittelung der sensiblen Nervenendigungen in der Lunge? Die Verfasser zeigten, daß auch nach Durchtrennung der Nervi vagi, sympathici und recurrentes die Wirkung der künstlich angeregten Muskelaktion auf die Atmung bestehen bleibt; selbst hohe Durchschneidung des Rückenmarkes beeinträchtigt den Erfolg nur unbedeutend und in einer durch den schweren Eingriff erklärlichen Weise. Es bleiben somit nach Ausschließung der sensiblen Lungenfasern und der meisten sensiblen Körpermerven nur noch die nervösen Centralorgane als Angriffspunkte des Reizes übrig. Man gelangt also zu der Vorstellung, daß der Träger der bei der Muskelaktion gebildeten Atemreize das Blut, der Angriffspunkt des Reizes ein Centralapparat oberhalb der Durchschneidungsstelle des Rückenmarkes sei.

Welcher Art ist nun aber die Veränderung des Blutes? Handelt es sich um die Blutgase oder um andere neugebildete Stoffe? Unter vorsichtiger Vermeidung sensibler Reize wurde zunächst von einem abgerichteten Hunde während völliger Ruhe und später im Zustande kräftigster Muskelthätigkeit Blut entnommen und auf seinen Gasgehalt untersucht. Mehrliche Gasbestimmungen wurden dann bei Tieren gemacht, deren Hinterkörper nach vorgängiger Rückenmarksdurchschneidung tetanisiert wurde. In beiden Fällen ergab sich, daß der Sauerstoffgehalt des Blutes bei der Muskelaktion wächst, der Kohlensäuregehalt sinkt, daß somit die verstärkte Atmung nicht nur den Mehrgebrauch an Sauerstoff und die vermehrte Bildung von Kohlensäure ausgleicht, sondern sogar überkompensiert.

Die nachgewiesenen Veränderungen im Gasgehalt des Blutes können die Dyspnoe bei verstärkter Muskelthätigkeit nicht erklären, denn nur Veränderungen im umgekehrten Sinne, d. h. Vermehrung der Kohlensäure oder Verminderung des Sauerstoffs könnten reizverstärkend auf den Centralapparat wirken. Es bleibt also nur noch die Annahme übrig, daß das Blut bei der Arbeit aus den sich kontrahierenden Muskeln unbekannte Stoffe aufnimmt, welche das Respirationcentrum reizen.

Zwei Schüler von Zunk haben auf seine Veranlassung und unter seiner Leitung die Ergebnisse dieser Untersuchungen noch ergänzt. A. Loewy*) grenzte den Raum

für die mögliche Lage des Atemcentrums noch mehr ein, indem er zeigte, daß die Resultate von Zunk und Geppert auch an Tieren zu erhalten waren, denen nicht nur das Rückenmark hoch oben durchschnitten war, sondern bei denen auch alle Hirnteile oberhalb der Medulla oblongata (durch einen Schnitt über den Alae cinereae) ihres Einflusses auf die Atemmuskeln beraubt worden waren.

Ferner hat Loewy*) untersucht, ob die durch die thätigen Muskeln gebildeten, als Atemreize wirkenden Substanzen etwa durch den Harn ausgeschieden werden. Zum Zwecke dieser Untersuchung wurde normalen Kaninchen der Harn tetanisierter in das Blut injiziert und die Wirkung dieser Einspritzung an der Gasuhr beobachtet. Es zeigte sich kein Einfluß. In einer anderen Versuchsreihe unterband Loewy bei Kaninchen, nachdem die bei Tetanisierung der Hinterläufe auftretende Vermehrung des Atemvolums festgestellt worden war, die Nierengefäße und tetanisierte von neuem. Da keine Veränderung des Erfolges merklich war, kann auch aus diesem Versuche geschlossen werden, daß die betreffenden Stoffe nicht durch den Harn ausgeführt werden. Man muß vielmehr annehmen, daß man es mit leicht oxydierbaren, während der Dyspnoe im Körper des Versuchstieres selbst der Zerstörung anheimfallenden Stoffen zu thun hat.

Die schon von Geppert und Zunk aufgeworfene Frage, ob die bei der Muskelthätigkeit entstehenden Stoffe, welche den Atemapparat zu stärkerer Arbeitsleistung anregen, etwa die von den Muskeln gebildeten Säuren seien, wurde von C. Lehmann**) geprüft. Er untersuchte, ob die Atemthätigkeit durch Zufuhr von Säuren gesteigert und die normale oder gesteigerte durch Zufuhr von Alkalien herabgesetzt werden könne. Als Versuchstiere dienten Kaninchen, deren Atemgröße an der Gasuhr geprüft wurde. Als Säure wurde Normalweinsäure, als Alkali Normalalkalilösung benutzt. Diese Flüssigkeiten wurden in das centrale Ende der Arteria cruralis injiziert. Wurden psychische Einwirkungen und Reflexe von der Injektionsstelle her ausgeschloffen, so gelang es einigemal durch das Alkali die Ventilationsgröße herabzubrüden, während die Atmung rapid und dauernd vermehrt ward, sowie Säure injiziert wurde. Die Atmung zeigte sich dann ad maximum beschleunigt und vertieft. Erneute Alkaliinjektion drückte die Atemgröße wieder zur Norm herab; doch bedurfte es weit größerer Mengen, als zur Neutralisation der injizierten Säure nötig gewesen wäre.

Aufsehen erregende Versuche von Brown-Séquard und d'Arsonval***), welche durch Kondensation des Wassers der Expirationsluft von Menschen und Hunden eine giftige Substanz gewonnen zu haben glaubten, würden bei der weiteren Verfolgung der von Geppert und Zunk gefundenen merkwürdigen Thatfache Aufmerksamkeit verdienen, wenn nicht sofort von A. Dastre und P. Ruge†) und bald darauf auch von G. v. Hofmann-Wellenhof††) gezeigt worden wäre, daß der vermeintliche Fund von Brown-Séquard und d'Arsonval auf Irrtümer zurückzuführen sei.

*) Pflügers Archiv, XLII, S. 281.

**) Pflügers Archiv, XLII, S. 284.

***) Compt. Rend. CVI, 2, p. 106 et 3, p. 165.

†) C. R. Soc. de Biol. 1888, p. 43 et 91.

††) Wiener klin. Wochenschr. 1888, Nr. 27.

*) Pflügers Archiv, XLII, S. 245.

Kleine Mitteilungen.

Nachweis kleinster Mengen von Arsen. Im Archiv für Pharmacie (227, 1) bespricht Flügiger die gebräuchlichen empfindlichen Arsenproben. Die bekannte Marshsche Probe gestattet den Nachweis von 0,01 mg Arsenigsaureanhydrid. Noch empfindlicher ist eine von Gutzeit zuerst empfohlene Reaktion, welche auf der Einwirkung von Arsenwasserstoff auf Silberlösung beruht. Ein mit konzentrierter Silberlösung getränktes Papier wird unter Bildung einer Verbindung $\text{AsAg}_3 \cdot 3\text{AgNO}_3$ gelb gefärbt; die gelbe Verbindung wird durch Wasser unter Schwärzung zerlegt. In ein enghalsiges Rößchen oder in einen Cylinder von etwa 1,5 cm Durchmesser bringt man etwa 1 g Zink, 4 cem Schwefelsäure (8proz.), dann die zu prüfende Flüssigkeit, 5 cem Schwefelsäure von obiger Stärke und dreht die Mündung des Gefäßes mit einer doppelten Lage Filtrierpapier zu, die bestimmt ist, Tropfen zurückzuhalten. Darüber legt man ein mit völlig gesättigter, etwas angeäuerteter Silberlösung getränktes Papier und läßt die Entwidelung an einem wenig belichteten Orte vor sich gehen. Nach längstens einer halben Stunde erscheint ein gelber Fleck, bei Anwesenheit von sehr geringen Spuren Arsen nur auf der Innenseite des Silberpapiers deutlich erkennbar. Bringt man einen Tropfen Wasser darauf, so wird sich derselbe braun oder schwarz färben und deutlicher hervortreten. Grundbedingung ist, daß das Zink völlig frei von Arsen und Schwefel ist und die zu prüfende Flüssigkeit kein Antimon, keine arsenige Säure und keine phosphorige Säure enthält. Nach dieser Methode lassen sich noch 0,001 mg Arsenigsaureanhydrid mit völliger Sicherheit nachweisen. Sind noch geringere Mengen vorhanden, so wird die Reaktion zweifelhaft, da bei mehrstündiger Einwirkung auch reiner Wasserstoff metallisches Silber auscheidet. Dieser Nachteil wird aufgehoben, wenn man statt Silbernitrat Quecksilberchlorid anwendet. Der Versuch kann dann mehrere Stunden fortgesetzt werden und die Anwesenheit von Arsen kennzeichnet sich auf dem Sublimatpapier durch einen gelben bis braunen Fleck. Jedoch ist die Empfindlichkeit nur etwa halb so groß wie bei Anwendung einer Silberlösung. Um Tapeten und Stoffe auf Arsen zu prüfen, empfiehlt Flügiger, dieselben zerfeinert mit Ammoniak zu digerieren, die Lösung zu verdampfen, den Rückstand mit Ammoniak zu befeuchten, wieder einzudampfen und mit Wasser zu behandeln. Man erhält so eine kupferfreie Lösung von arsenig- oder arsen-saurem Ammoniak, die direkt mit Zink und Schwefelsäure geprüft werden kann.

Flüchtigkeit des Eisens. Zu sehr bemerkenswerten Resultaten über die Flüchtigkeit des Eisens und die Wanderfähigkeit seiner Atome gelangte Gleitman bei Untersuchungen über das Schweißen von Eisen mit Nickel. Werden Eisen und Nickel zusammengeschweißt, so ist es unmöglich, die Schweißung auf mechanischem Wege wieder aufzuheben; die chemische Untersuchung zeigt, daß sich bei diesem Prozeß eine wirksame Legierung von Eisen mit Nickel bildet. Es findet also eine sehr tiefe Durchdringung der beiden Metalle statt, obwohl das Zusammenschweißen ohne bedeutende Erweichung und bei Temperaturen erfolgt, welche noch 500–600° vom Schmelzpunkt beider Metalle entfernt sind. Weitere Versuche bestätigten, daß das Eisen schon bei mäßiger Hitzglühigkeit flüchtig ist. Werden nämlich Eisenbleche mit Nickelblechen lose zusammengestellt und anhaltend zur Rotglut erhitzt, so geht das Eisen in beträchtlicher Menge zum Nickel über, ohne daß dabei ein Schweißen oder auch nur ein Zusammenfließen der Oberflächen statt hat. Es bildet sich auf der ganzen Oberfläche des Nickelbleches eine Legierung von Nickel mit Eisen, die bei Blechen von etwa 1 mm Dicke bis auf $\frac{1}{10}$ der Dicke des Bleches in die Masse des Nickels hineinreicht und im Mittel bis zu 24 % Eisen enthält, natürlich an der Oberfläche reicher an Eisen ist, wie weiter nach dem Innern zu. Auffallender-

weise ist dieser Uebergang des Eisens zum Nickel nicht von einem gleichzeitigen Uebergang des Nickels zum Eisen begleitet. Die Eisenplatten sind nach dem Versuch unverändert. Der einseitige Uebergang des Eisens zum Nickel zeigt sich schon in dem Aussehen der Platten. Die Nickelplatten erhalten nach dem Glühen unter den genannten Bedingungen ein silberweißes Aussehen, entsprechend etwa einer 50 % Nickel enthaltenden Eisenlegierung, während die Eisenplatten ganz das dunkle Aussehen wie alle für sich allein geglühten Platten zeigen. Auch konnte der einseitige Uebergang leicht durch die Waage konstatiert werden. Worauf die Flüchtigkeit des Eisens in diesen Fällen beruht, ob Spuren von Chlor- oder Cyan- oder Kohlenstoffverbindungen des Eisens dieselbe bewirken, ist noch nicht bekannt, jedenfalls scheint aber die im Vergleich zu anderen Metallen beim Eisen so außerordentlich hervortretende Eigenschaft der Schweißbarkeit vornehmlich auf der teilweisen Flüchtigkeit bei einer Temperatur, die beträchtlich unter dem Schmelzpunkt liegt, zu beruhen. (Stahl und Eisen 1889. I, 1.)

Unterseeische Telegraphenkabel als Thermometer.

Ein Verfahren, die Kabeltelegraphie im Dienste der Oceanographie zu verwerten, nämlich das Verfahren, durch Widerstandsmessungen an submarinen Kabelteilungen die mittleren Wassertemperaturen auf dem Grunde der Ozeane zu bestimmen, erregt gegenwärtig das Interesse der Geographen. Die Größe des Widerstandes, welchen der elektrische Strom in den kufernen Kabeladern erleidet, ist nach einem bestimmten Gesetze von der Temperatur des Kupferdrahtes abhängig. Vor der Verfertigung eines Kabels wird der Widerstand bei einer gewissen konstanten Temperatur bestimmt. Zeigt sich dann der Widerstand im gelegten Kabel als ein anderer oder veränderlich mit der Zeit, so kann aus den verschiedenen Werten der Widerstände auf die Größe der Temperaturunterschiede geschlossen werden. Allerdings ist der Widerstand eines Drahtes auch abhängig von dessen Spannung, und bei großen Tiefen ist ein Dehnen des Kupferdrahtes nicht ausgeschlossen, ferner liegt ein Teil des Kabels in einer Tiefe von einigen hundert Metern in viel wärmerem Wasser, als der in eine Tiefe von einigen tausend Metern versenkte Teil desselben Kabels. Trotzdem zeigen die wenigen Beobachtungsergebnisse, welche bis jetzt vorliegen und von Wünschendorf in der „Revue internationale de l'électricité“ veröffentlicht worden sind, eine auffallende Uebereinstimmung mit direkten Temperaturmessungen. So ergab die Berechnung der Bodentemperatur mit Hilfe eines transatlantischen Kabels 2,8°, während dieselbe thatsächlich 1,1° betrug. Für verschiedene Kabel im Mittelmeer, das eine mittlere Bodentemperatur von 12,8° besitzt, wurde eine Temperatur von 13,8° berechnet. Vierzehnjährige Beobachtungen an dem Kabel zwischen Kilia und Odessa im westlichen Teile des Schwarzen Meeres haben ein Jahresmittel von 8,2°, und wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Wärmezirkulation infolge verschiedener Sonnenbestrahlung, eine jährliche Wärmeumwandlung von 4° ergeben. Auf der Strecke zwischen Weston und Waterville in Irland wurde an einem 200 m tiefen Kabel von März bis September eine Temperaturumwandlung von 7,7° bis auf 14° bestimmt. Daß sich durch das genannte Verfahren die konstanten Bodentemperaturen ohne Schwierigkeit annähernd richtig bestimmen lassen, leuchtet ein. Aber auch auf den Wert, den solche Berechnungen für die praktische Meteorologie haben können, wird bereits aufmerksam gemacht. In dem 5. Heft der „Meteorologischen Zeitschr.“ dieses Jahres wird von Hoppe darauf hingewiesen, daß an den Temperaturänderungen nur diejenigen Teile der Leitung teil haben, die in den höheren Schichten, sei es in der Nähe der Küsten oder auf Untiefen der offenen See lagern. Jede Tem-

peraturänderung in diesen oberen Schichten wurde durch das Kabel sofort zur Kenntnis auf dem Festlande gebracht. Die Wärmebewegungen in den Oberströmungen allein seien es aber, die auf den Weg der Luftwirbel und auf die Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung bestimmend einwirken könnten. Wäre uns also etwa durch ein Kabel der Nordsee oder des Meeres um Irland das Vorbringen der kälteren Wassermassen von Norden, oder wärmerer von Süden gemeldet, so werde der praktische Meteorolog diesen Umstand bei seinen Erwägungen benutzen können, während bisher meist die veränderte Bahn der Wirbel selbst uns von diesen Änderungen in der offenen See nachträglich in Kenntnis setze. Genaue Bestimmungen der Lage und Tiefe der Kabel seien dazu unumgänglich nötig, damit kein Zweifel darüber entstehen könne, von welchem Meeresstrome aus das Kabel eine Temperaturänderung anzeige. Möglicherweise müßte auch ein Kabel eigens zu diesem Zwecke in einer von den gewöhnlichen abweichenden Art und Weise erst gelegt werden, wenn es den in Frage stehenden Zweck erfüllen sollte. D.

Pilze als Brandstifter. Durch eine Reihe sehr eingehender Untersuchungen hat Ferdinand Cohn neuerdings festgestellt, daß die starke Erhitzung aufeinander gehäufte Keime, feuchten Heus u., welche bekanntlich bis zur Selbstentzündung sich steigern kann, durch Pilze verursacht wird. Des Näheren sind bisher von Cohn die thermogenen Wirkungen des auch als pathogener Uebelthäter bekannte *Aspergillus fumigatus* untersucht worden, welcher die Erhitzung der feimenden Gerste bewirkt. Durch die Atmung des Keimlings, d. h. die Verbrennung der durch das diastatische Ferment in Maltose und Dextrin umgesetzten Stärke und anderer Kohlehydrate erfolgt nur eine Temperaturerhöhung bis etwa 40°, bei welcher die Keimlinge in Wärmebatterien übergehen, um bald abzustarben. Danach erst tritt unter der Fermentthätigkeit des den Sauerstoff osmifizierenden und die Kohlehydrate lebhaft verbrennenden *Aspergillus fumigatus*, der erst bei einer die Blutwärme übersteigenden Temperatur das Optimum seiner Entwicklung findet, eine Erhitzung der Keime bis über 60° statt. Es dürfte diese von Cohn näher untersuchte Wirkung des *Aspergillus fumigatus* und Verwandter eine der merkwürdigsten unter den so außerordentlich mannigfaltigen Pilzwirkungen sein.

Greig.

Prof. Dr. F. Ludwig.

Platanenhaare. Wiederholt ist auf die Schädlichkeit der Platanenhaare hingewiesen worden. Professor Drube in Dresden hat nun vom Juli 1888—1889 diesbezügliche Beobachtungen angestellt, welche er in der „Gartenflora“ veröffentlicht. Die Platanen bilden zweierlei Haare: sternförmige, vielfach verzweigte auf den Blättern und einfache Gliederhaare, welche bisweilen mit kurzen Seitenfäden versehen sind, an den Früchten. Schädliche Stoffe fehlen in beiden. Sie fallen ziemlich lufttrocken ab. Die Sternhaare fallen fast infolge ihres eigentlichen Baues leicht zu mehr oder minder großen Flocken zusammen. Die Menge derselben schätz Drube nach sorgfältigen Zählungen auf einem Blatte von 5 cm Länge und 4,3 cm Breite auf 216 000, welche einen Raum von 0,8 cm einnehmen. Die Strahlen der Sternhaare sind 0,2 bis 0,3 cm lang, so daß ein einzelner Sternhaarflock sich auf eine Fläche von 0,15 bis 0,25 qmm ausbreitet; daher rührt die große Ausdehnung der Flocken, wenn die Sternhaare in Masse beisammen liegen, daher auch ihr sehr leichtes Gerüdt und ihre Flugfähigkeit, welche sie wie Federpappus spielend sich bewegen läßt. Die gesamte von der Blattrone jedes neuen Frühlings neugebildete Sternhaarflockenmasse fällt nun ungefähr in der Zeit um Mitte Mai bis Mitte Juni, abgeweht nach Ende Juni, ab. Den Vortheilen der Früchte dürfte nach Drubes Ansicht keine Verletzung der Atmungsorgane zuzurechnen sein. Der Füll der Blätter verbannt seine größere Bedeutung, bezw. Gefährlichkeit nur dem Umstande, daß er allseitig Spitzen ausstrahlende Flockchen bildet und eine Reizung zum Zusammenfallen zeitigt. Eine wirkliche Gefährdung der Gesundheit kann, nach Drubes

Meinung, nur dann eintreten, wenn besonders empfindliche Menschen große Mengen dieses Platanenstaubes einatmen, oder sich, wie es bei gärtnerischen Arbeiten geschehen kann, größere Ballen der Sternhaarflocken in die Augen reiben. Es sollte daher das Arbeiten an Platanen und unter dichten Platanengruppen in der Flugzeit der Flockchen von gärtnerischer Seite eingestellt und auch sonst dafür gesorgt werden, daß die Rolle der Platanen durch weisse Beschränkung auf günstige Blöße eine ungefährliche für Parianlagen und Stadtballeen bleibt. D.

Tiefenfauuna des Meeres. Die zum Erbeuten der Bewohner der Tiefsee notwendigen Netze müssen geschlossen in die zu untersuchende Tiefe herabgelassen werden, dann sich öffnen und nachdem sie in der gewünschten Tiefe gearbeitet haben, sich wieder schließen, um im geschlossenen Zustande nach oben gezogen zu werden. Chun in Königsberg ist es gelungen, einige Mängel des zuerst von Beterien in Neapel konstruirten „Schleppnetzes“ zu beseitigen; er hat mit dem verbesserten Netz im östlichen Atlantischen Ocean Versuche angestellt, die eine Reihe interessanter, noch unbekannter Tiere zu Tage gefördert haben; gefischt wurde in Tiefen von 500 bis 600 m, gleichzeitig aber auch die Oberflächenfauuna untersucht. Eine Anzahl der Oberflächentiere gehen bis zu 500 und 1000 m hinab, wo eine Temperatur von 11,7 resp. 7,2° herrscht. Dennoch wird es kaum möglich sein, die pelagische Tierwelt in Schichten einzuteilen, die durch bestimmte, in anderen Schichten nicht vorkommende Arten charakterisiert sind. Allerdings bevorzugen die Spiralis-Arten, die Xyronimiden und Sergestiden, Myxideen, die Stylocheiron- und Nematoscelis-Arten die kühleren und tieferen Schichten, doch sie treten gelegentlich auch an der Oberfläche auf.

In der Nähe des Festlandes ist die pelagische Tiefenfauuna reicher als im freien Ocean, was nicht durch Auftreten hemipelagischer Wesen (Echinodermen, Decapoden und Squillidenlarven) bedingt wird — diese finden sich in direkter Nähe der Küste —, sondern wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Ausläufer des Golfstroms zahlreiche pelagische Tiere gegen das Festland anschwemmen, und daß diese sich bei dem Herabsteigen in die Tiefe mehr in der Nähe des Festlandes anheften. Zu Beginn des Jahres wird die Oberflächenfauuna reicher, weil zahlreiche Tiefenformen nach oben gelangen, während im Hochsommer die Fauuna verarmt. Uebrigens erfolgt das Erscheinen pelagischer Tiere an der Oberfläche, die sonst nur mit den Tiefen in größerer Zahl erbeutet werden, nicht allein durch aktive Wanderungen, sondern auch passiv durch das Aufwühlen tieferer Schichten, und dieses wird durch den Mond beeinflusst: den fanarischen Fischen ist es lange bekannt, daß kurz nach Eintritt des Vollmondes die Strömungen im Meer rasch fließen, dann abnehmen und in der vorletzten Woche vor Eintritt des Vollmondes fast ganz stehen, um mit dem Vollmond von neuem und ziemlich plötzlich zu beginnen; dabei findet nun auch ein lebhaftes Hervorquellen tieferer Wasserfischen mit Wirbelbildung statt, womit Tiefentiere nach oben gelangen. Br.

Die Verschleppung der Süßwasserfauuna und Anpassungen hieran. Die Verschüttung mit der niederen Tierwelt größerer und kleinerer Süßwasseransammlungen hat bekanntlich in den letzten Jahren einen erfreulichen Aufschwung genommen. Von den Resultaten, zu welchen diese Studien führten, ist im ersten Augenblick vielleicht am auffallendsten das Ergebnis, welches eine Vergleichen der Fauuna der verschiedenen Seen liefert. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse, wie die Zacharias seinem Bericht über eine zoologische Excursion an die Kraterseen der Eifel beifügt (Biolog. Centralbl. Bd. IX. Nr. 2, 3 und 4, 1889), zeigt jetzt schon trotz der naturgemäßen Unvollständigkeit der Resultate, daß die niedere Tierwelt aller isoliert gelegenen Wasserbecken eine gewisse Gleichförmigkeit in ihrer Zusammensetzung aufweist, die von dem geologischen Charakter des Terrains, in welchem die betreffenden Seen gelegen sind, ganz unabhängig ist. Für einen

Teil der Süßwasserfauna erklärt sich ihr Vorkommen in isolierten, weit entfernt liegenden Wasserbecken durch ihre Fähigkeit, in aktiver Wanderung weite Strecken zurückzulegen, so für die Wasserkäfer und Wasserranzen; die Mehrzahl der niederen Süßwasserfieri dagegen, die Mollusken, Krustaceen, Rotatorien und Protozoen sind auf passive Wanderung, d. h. auf Verschleppung angewiesen, um von einem isolierten Wasserbecken in ein anderes gelangen zu können. Daß eine solche Verschleppung auf weite Strecken hin thatsächlich stattfindet, geht daraus hervor, daß gerade die erwähnten Gruppen den Grundstock der Bewohnerschaft hoch und isoliert gelegener Seen bilden. Darwin hat schon darauf hingewiesen, wie den Schwimmvögeln eine große Rolle bei der Verbreitung niederer Wasserfieri von einem Wasserbecken in das andere zuzuschreiben sei und seitdem sind hierfür eine Reihe positiver Beweise erbracht worden. So fand Humbert Winterer von Cladoceren dem Gesieder von wilden Enten und Tauben anhängend, und J. de Guerne erzog aus den Schlammbroden, die sich gewöhnlich in den Füßen der wilden Enten finden, Rematoiden, Rädertiere und Khipopoden. Für die Ausbreitung einer Species innerhalb engerer räumlicher Grenzen sind auch die Wasserkäfer vielfach thätig nach einer Beobachtung von Migula, der auf einzelnen Körperteilen der Wasserkäfer konstant Algen, zum Teil in der Form von Dauerzuständen nachweisen konnte. Daß *Jacarias* aus Mövenkot, der mit destilliertem Wasser angefeuchtet wurde, eine Reihe von Süßwasserorganismen züchten konnte, scheint ferner auch für die Möglichkeit einer Verbreitung bei der Ablage der Fäces zu sprechen, indem hiernach Dauerzustände von Khipopoden und Infusoriencysten den Darmtractus der Möven und wohl auch anderer Schwimmvögel unbeschadet passieren können.

Ist so die Verbreitung der Süßwasserfauna scheinbar sehr dem Zufall anheimgegeben, so lassen sich doch hieniederum fast bei allen weiterverbreiteten Süßwasserorganismen eine Reihe von Eigenschaften nachweisen, welche die Tiere besonders für eine Verschleppung geeignet machen. *Jacarias*, dem wir in diesen Ausführungen folgen, weist in der schon erwähnten Publication darauf hin, wie eine Anzahl morphologischer Charaktere der Süßwasserorganismen als Anpassungserscheinungen im Hinblick auf passive Migration zu deuten sind. So mögen die mannigfachen langen Fortsätze und die auffallenden Dornen und Stacheln, die sich bei vielen pelagischen Krustern und Rotatorien finden, ebenso die zahlreichen Büschel von Hafensporien, mit denen die kleinen Oligochaeten ausgerüstet sind, in hohem Maße die Anheftung der Tiere an das Gesieder der Vögel begünstigen. Und thatsächlich finden wir bei solchen Süßwasserformen eine auffallend weite Verbreitung. Eine gleich weite Verbreitung finden wir bei Tieren, die besondere Haftorgane ausgebildet haben; so besitzen manche Turbellarien sogenannte „Ablegellen“ in der Nähe des hinteren Körperendes und Wasserschneden zeigen hauptsächlich in der ersten Jugend die Befähigung, sich sehr fest anzuhängen, wie Darwin nachwies; an einem Entenfuss, den er in das Wasser gehängt hatte, hatten sich bald eine große Menge äußerst kleiner Schneden so fest angeheftet, daß sie nicht abgehakt werden konnten, obwohl sie in einem vorgerückten Alter freiwillig abfielen. Da diese kleinen Schneden nach Darwins Beobachtung in feuchter Luft 12–20 Stunden leben, ist während dieser Zeit genügend Gelegenheit zu einer weiten Verschleppung gegeben und es erklärt sich so, da Muscheln in ähnlicher Weise verschleppt werden, vollkommen die weite Verbreitung von Mollusken, von denen z. B. *Pisidium fossarium* Cless. sich in Seen der hohen Tatra und ebenso auf dem Spülgien findet. Andere weiterverbreitete Tiere wie *Leptodora* und die *Asplanchniden* besitzen einen weichen und biegsamen Körper, der leicht an den Gegenständen, mit denen er in Berührung kommt, abhärtert. Doch ist auf diese Weise eine weite Verschleppung nicht so getrübt, und es mag darin seinen Grund haben, daß *Leptodora* vielfach fehlt, wo sie den Existenzbedingungen nach zu er-

warten wäre. Die Erwerbung solcher Eigenschaften, die eine möglichst weite Verbreitung durch Verschleppung begünstigen, ist auch auf die Eier ausgedehnt. Der lange, hakenförmig gebogene Stiel der Eier von *Vortex truncatus* Ehrh. z. B. eignet sich trefflich, das Ei überall leicht zu befestigen und es trägt die Einschnürung unswiehlhaft viel zur großen Verbreitung dieser Turbellarie bei, die selten in einem größeren Tümpel fehlt und sogar in der Litoralgzone von Hochseen heimisch ist. In ähnlicher Weise ermöglicht die stachelige Stulptr der Hydrarie eine Anheftung an das Gesieder der Schwimmvögel. Hauptsächlich aber besteht bei Eiern, besonders den Winteriern, und bei den Eizellenbildungen anderer niederer Tiere die Anpassung an die Möglichkeit einer weiten Verschleppung in der großen Widerstandsfähigkeit, die dieselben gegen Druck und Trockenheit gefest erscheinen und eventuell auch ungeschädet den Darmtractus eines Vogels passieren lassen. Dergleichen Eier werden auch vielfach durch den Wind verbreitet, welcher über die ausgetrockneten Tümpel hinfegt; ebenso geschieht wohl vorniegender die Verschleppung der fossenpolitischen Protozoen, wie der Disflagellaten und Arcellen. Specielle Anpassungen scheinen bei diesen niederen Organismen nur selten vorhanden zu sein, wenn auch der Nachweis einer eigentümlichen Krümmung der Stacheln bei einer von *Jacarias* neu aufgefundenen *Disflagella*-Species dafür spricht, daß auch bei diesen Tieren solche Eigentümlichkeiten zur Erwerbung gekommen sein können, die eine leichtere Möglichkeit der Verschleppung gewähren und so zur weiteren Verbreitung der Art beitragen. — p.

Die Stinkdrüsen der Schaben. Als Quelle des bekannten Gestankes, den die Küchen- und Periplaneta orientalis zu verbreiten wissen, fungieren Stinkdrüsen, die Dr. G. Haase näher beschreibt (Zoolog. Anz. XII, Nr. 303, 25. März 1889), nachdem sie vor kurzem E. A. Minchin zuerst nachgewiesen (Quart. Journ. Microsc. Sc. Nr. 115, Dez. 1888). Sie stellen zwei kleine Säckchen, flaschenförmige Einstülpungen, zwischen dem fünften und sechsten Hinterleibssegment dar und finden sich bei beiden Geschlechtern schon im Larvenstadium. Zu ihnen gehören Epithelbrüsenzellen, welche sich in spitze verästelte Haare fortsetzen; letztere, dünn zipfelförmige, einfache Auswüchse der Chitinhaut, nehmen das Drüsenstet auf und lassen es durch Diffusion verdunsten. Drückt man das Abdomen einer Küchenschabe derart, daß die Leibeshöhlenflüssigkeit nach hinten gedrängt wird, so treten zwischen dem fünften und sechsten Hinterleibssegment vor den harten Rückenplatten des letzten die Stinkdrüsen als zwei kleine Säckchen hervor, die sofort intensiv den bekannten Schabengeruch verbreiten. Die Haare stehen oft zu mehreren auf mächtig miteinander verbundenen Keisten. Den Stinkdrüsen der Periplaneta ähnlich gebaut sind auch die ausstülpbaren Hautanhänge der Schabengattung *Corydia*, welche, ebenfalls beiden Geschlechtern eigen, an den Vereinigungsstellen der Dorsal- und Ventralplatten der zwei ersten Hinterleibssegmente auftreten. Außer bei diesen Schaben kommen unter den Orthopteren zur Vertheidigung bestimmte Stinkdrüsen auch noch bei Vertretern der Gespenstschaben vor, besonders bei der amerikanischen Gattung *Anisomorpha* Say, wo sie jederzeit des Prothorax ausstüben und bei der Verhütung des Tieres eine widerlich nach Gnaphalium (Rakenspöckchen) duftende, milchartige Flüssigkeit absondern. Der Bau der Stinkdrüsen bei den Schaben erinnert an ähnlich funktionierende Bildungen bei Raupen, soweit dieselben untersucht sind, z. B. an zapfenförmige Ausstülpungen der Fleischgabel am Nacken der Papilionidenraupen. Bei der deutschen Schabe (*Blatta germanica*), die durch die *Periplaneta orientalis* allmählich immer mehr verdrängt wird, findet sich bei erwachsenen Männchen eine eigentümliche Umwidmung der sechsten bis siebenten Rückenplatte. Es liegen hier eine Anzahl größerer und kleinerer Taschen, deren Boden mit feinen Porren bedeckt ist, die meist zu kleinen Gruppen von 2–9 zusammengetreten und die Ausführungsgänge einzelliger, nach dem Ende zu allmählich erweiterter, schlauchförmiger bis 0,08 mm langer

Hautdrüsen sind. Ein Sekretinhalt wurde in den Taschen nie beobachtet. Die zerdrückten Drüsenmassen geben Tröpfchen einer trüblichklaren, öligen Flüssigkeit und verbreiten einen sehr schwachen, nicht unangenehmen, an manche Fruchtäther erinnernden Duft. Da diese Organe nur reifen Männchen zukommen, so sind in ihnen keine zur Vertheilung dienenden Drüsen, sondern Duftorgane zu sehen, welche bei der Begattung eine Rolle spielen. — p.

Einen monströsen Schmetterling seltener Art beschreibt Nelson N. Richardson im „Entomologists Monthly Mag.“. Er hatte bei Cambridge eine größere Anzahl von Puppen der *Zygaena ilipendulae* gesammelt. Unter den auskriechenden Schmetterlingen befand sich einer mit fünf Flügeln und nur fünf Beinen. Das linke Hinterbein fehlte und seine Stelle wurde von einem fünften Flügel eingenommen. Der betreffende Schmetterling ist ein Mäuschen von mittlerer Größe, mit den gewöhnlichen Kennzeichen und vollständig entwickelt. Der fünfte Flügel gleicht in Gestalt und Aussehen einem gewöhnlichen Hinterflügel, ist aber kleiner, nämlich nur 3''' lang und 2''' breit, während die Hinterflügel dieses Exemplars $4\frac{1}{2}$ ''' lang und $2\frac{1}{2}$ ''' breit sind. Auch ist der Extraflügel dünner mit Schuppen besetzt als die anderen. Der Flügel ist längs der Linie angeheftet, in welcher das erste Beinseid liegen würde. Er ist nach unten und hinten gerichtet und bildet mit dem Körper etwa einen Winkel von 45°. M—s.

Ueber Parasiten der Kleinzirpen gibt S. Tetens einige Angaben (Entom. Nachr. XV Nr. 1), die besonders Dipterologen interessieren werden, indem Tetens der Nachweis gelang, daß die Larve der zierlichen und seltenen Fliege *Chalarus spurius* Fall. im Leib von Kleinzirpen (*Cicadellina*) schmachtet. Für die verwandte Gattung *Pipunculus* ist dies schon länger nachgewiesen und empfiehlt es sich daher für Dipterologen zur Erlangung der *Pipunculus* frange Kleinzirpen zu sammeln und aus ihnen die Fliegen zu ziehen. Tetens sammelte solche parasitenfrange *Cicadellina* meist an Baumstämmen, wo sie durch ihre schwachen Bewegungen, schwerfälligen Wuchterische und oft auch durch ihre unregelmäßige Flügelstellung auffallen. Die *Cicadellina* sind vielfach von Schmarotzern geplagt; so erzog Tetens ferner aus einer bei ihnen schmachtetenden Larve eine Weiße, zur Gattung *Coniopteryx* Hl. gehörige Neuroptere und fand als Mehrzahl der Parasiten Symptomenlarven, darunter auch eine auffallenberweise smaragdgrün gefärbte; die Symptomenlarven, von denen bis jetzt noch keine zur Entwicklung gebracht werden konnte, sitzen meist in einem besonderen, aus dem Hinterleib der Kleinzirpe herausgetriebenen Saec.

— p.

Giftigkeit der EidechsenGattung Heloderma. Für einen thatsächlichen hohen Grad der Giftigkeit der EidechsenGattung *Heloderma*, die in ihren Zungenzähnen an die Bezeichnung eines Teiles der Giftschlangen erinnert, wurde ein neuer Beweis erbracht in einem in der zoologischen Gesellschaft von London von Lubbock verlesenen Brief, in welchem vom Tode eines Mannes berichtet wird, der von *Heloderma suspectum* in den Daumen gebissen wurde und schon wenige Stunden nachher trotz mehrfach angewandter Gegenmittel der Verwundung erlag. Da dieser Fall nicht vereinzelt dasteht, ist wohl nicht mehr daran zu zweifeln, daß der Biss dieser den westlichen Teil von Centralamerika bewohnenden merkwürdigen Eidechsen auch dem Menschen sehr gefährlich ist, und somit die große Furcht der Eingeborenen vor diesem Tier wohl gerechtfertigt erscheint. Daß kleine Tiere, Frösche, Tauben, Kaninchen schon wenige Minuten nach dem Biss einer *Heloderma* unter Krämpfen sterben, wurde früher schon mehrfach beobachtet, besonders auch von Wm. Mitchell und Reidert, die auch die physiologischen Wirkungen des Giftes untersuchten und es ganz verschieden vom Schlangengift fanden (Philadelphia Medical News 1883). Das Gift wird nach J. G. Fishers Untersuchungen von der enorm ent-

wickelten Unterkieferdrüse produziert; im Oberkiefer fehlen Drüsen. *Heloderma* ist die einzige EidechsenGattung, deren noch von Brehm als Märgen erklärte Giftigkeit heute sicher nachgewiesen ist; über die mit *Heloderma* zu einer Familie vereinigte Gattung *Lanthonotus*, auf Borneo heimisch, die im Zahnbau sich anschließt, ist bezüglich der Wirkung ihres Bisses nichts bekannt. — p.

Das Känguruh ist in Gefahr, ausgerottet zu werden. Das Fell ist so wertvoll, daß große Mengen junger Kängurhs getödtet werden, und Schachener sind der Meinung, daß, wenn dem Vernichtungswerke nicht Einhalt geboten wird, die Australier bald das letzte der interessanten Tiere gefehen haben werden. N. G. Salomon, einer der größten Gerber in America, wozu die Felle hauptsächlich gefendet werden, hat vorgeschlagen, eine Strafe festzusetzen für das Töten eines Kängurhs, dessen Fell weniger wiegt als $1\frac{1}{2}$ Pfund. Man macht in der That in Australien und Tasmanien ernste Anstrengungen, diese Forderung durchzusetzen und außerdem für die Tiere eine Schonzeit vom 1. Januar bis 1. Mai zu erlangen. M—s.

In einer Arbeit über die geographische Verbreitung der Eistern erörtert G. Diederichs-Leipzig zuerst die Frage nach der Zahl der dem Genus *Pica* angehörenden Arten und kommt zu dem Resultat, daß man nur eine Art (*P. caudata* Ray.) mit 8 Rassen (*rustica*, *leucoptera*, *bactriana*, *bottanensis*, *sericea*, *mauritanica*, *hudsonica* und *nutalli*) annehmen dürfe; mit Bonaparte wird die Blaue Eiste, die in zwei Rassen in Ostasien (*cyanea* Pall.) und in Spanien (*cooki* Rp.) vorkommt, als Vertreter einer besonderen Gattung *Cyanopica* angesehen. Von den Rassen der Eistern haben die drei letzt genannten eine sehr lokale Verbreitung: *mauritanica* vorzugsweise in Marokko und Algerien, *hudsonica* im westlichen Gebiete Nordamerikas und *nutalli* nur im oberen Kalifornien. Unsere gewöhnliche Eiste (*rustica*) bewohnt den größten Teil Europas, ferner Kleinasien, den Kaukasus und dringt über Persien c. bis an die Grenze Ostindiens vor, wo sie im Himalajagebiet und Tibet durch *bactriana* ersetzt wird. Die mittleren Teile Asiens bis China, jedoch den Norden und Süden meidend, bewohnt *Pica leucoptera*, während *sericea* im eigentlichen China und auf Kamtschatka zu Hause ist. Eine ganz eng umgrenzte Verbreitung scheint *P. bottanensis* zu haben, die man aus dem östlichen Teile Tibets kennt. In Europa fehlt die Eiste auf den Hebriden, den Shetlands- und Orkneyinseln, ebenso auf den Balearen, auf Corsica und Sardinien, ferner dem nördlichsten Teile der Halbinsel Kola und Rußlands. Im allgemeinen attachiert sie sich an den aderbautreibenden Menschen und hat sich wohl mit dem Ackerbau von China aus teils östlich bis America, teils westlich über Asien und Europa verbreitet. Br.

Der Gaswechsel der Eier von Bombyx mori wurde von Luciani und Piatti untersucht (Arch. Ital. de Biol. IX, 3, p. 319). Derselbe ist während des Winters sehr gering (1 kg Eier liefert bei 8 bis 10° im Mittel 18 cc Kohlenäure in 24 Stunden) und kann durch weitere Temperaturerhöhung (unter 0°) gänzlich unterdrückt werden. Ventilation mit feuchter Luft steigert die Kohlenäureausscheidung, während gleichzeitig Wasser absorbiert wird. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die Größe des Gaswechsels von der Sauerstoffspannung abhängig und daher in einer reinen Sauerstoffatmosphäre am größten. Im reinen Stickstoff ist die Kohlenäureausscheidung minimal. In einem abgeschlossenen Luftraum nimmt dieselbe ebenfalls ab, und es tritt in beiden Fällen Asphyxie und schließlich Absterben der Eier ein, und zwar um so früher, je höher die Temperatur ist. Ausatmung, verbunden mit Temperaturerhöhung, bedingt ein vollständiges Aufhören des Gaswechsels, jedoch ohne die Entwicklungsfähigkeit der Eier zu vernichten. Wenn mit steigender Temperatur die Entwicklung beginnt, so nimmt auch die Kohlenäureausscheidung bedeutend zu und kann selbst bis 259fache

des Wertes bei 0° während der Winterperiode erreichen. Der Einfluß der Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft macht sich dann viel stärker geltend. Das Verhältnis zwischen Kohlenäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme wächst während der Entwicklungsperiode stetig an. G.

Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Oxydationsvorgänge in tierischen Organismen hat J. Loeb Untersuchungen angestellt (Arch. f. d. ges. Physiol. XLII, S. 893). Nach einer kritischen Besprechung der von Moleschott und Zubini 1880 veröffentlichten Untersuchungen über denselben Gegenstand, welche zu den von Moleschott gezogenen Schlüssen nicht berechtigen, da bei den einen die Bewegung nicht ausgeschlossen und bei den andern Fäulnisvorgänge beteiligt waren, führt der Verfasser seine eigenen, an einer größeren Zahl Puppen von *Sphinx ligustri*, *S. Euphorbiae*, *Papilio Machaon* und *P. Polydorus* ausgeführten Versuche an. Bei diesen Puppen ist die Bewegung fast absolut ausgeschlossen. Da die Tiere ohne Nahrung aufzunehmen immer Kohlenäure abgeben, so konnte durch bloße Wägungen die Kohlenäureausscheidung kontrolliert werden, oder es wurde in einem besonderen Apparat die Sauerstoffaufnahme und die Kohlenäureabgabe gemessen. Bei den Versuchen ergab sich ganz allgemein, daß die Belichtung sowohl, als der Wechsel von Hell und Dunkel auf die Oxydationsvorgänge keinen wesentlichen Einfluß ausübt; in mehreren Versuchen ist sogar ein geringer hemmender Einfluß des Lichtes eingetreten. Das Licht ist also nur dann von Einfluß auf den Oxydationsprozeß, wenn das Centralnervensystem mitwirkt und die Muskeln des Tieres thätig sind. G.

Ueber die schädliche Wirkung des Alkoholismus auf die Nachkommenschaft haben Maivet und Comelma (Compt. rend. CVI 10, p. 667) sehr beachtenswerte Erfahrungen an Hunden gesammelt. Die den Versuchen unterworfenen Hunde waren in den besten Jahren, ausgesucht gesund, kräftig und intelligent. In dem ersten Versuche handelte es sich um die Nachkommenschaft eines Hundes, welcher durch achtmalig täglich wiederholte Darreichung von Absinthyschnaps von 72° in Dosen, welche bis zu 11 g pro Tag und Kilogramm Tier gesteigert wurden, in chronischen Alkoholismus versetzt worden war und welcher dann eine nicht alkoholisierte Hündin belegt hatte. Die Hündin warf 12 Junge, welche alle innerhalb 67 Tagen starben. Zwei waren totgeboren; drei von den übrigen starben zufällig. Die sieben anderen unterlagen verschiedenen Krankheiten: epileptiformen Anfällen, parafistärer Enteritis, Tuberkulose der Lunge und des Darmes, und man fand bei ihrer Untersuchung Veränderungen, welche deutlich auf alkoholische Entartung hindeuten, Verödung der Schädeldecken, vorzeitige Synostose, Abhässionen zwischen der Dura mater und der Schädelkapsel, Unterschiede im Gewicht beider Gehirnhälften, Fäulentartung der Leber. Die Mutter blieb gesund. — In dem zweiten Falle wurde eine Hündin während der letzten drei Wochen ihrer Tragezeit täglich mit 2,75 bis 5,5 g pro Kilogramm Absinthyschnaps von 72° betrunken gemacht. Sie warf sechs Junge und von denen drei tot. Von den drei Ueberlebenden sind zwei physisch gut entwickelt, aber weniger intelligent; das dritte, eine Hündin, wächst langsam, zeigt Defekte des Intellektes und einen bemerkenswerten Grad von Anosmie. Der dritte Fall betrifft die Nachkommenschaft dieser Hündin, welche selbst nie Alkohol erhielt und als sie laufig geworden war, von einem gesunden nicht alkoholisierten Hunde belegt wurde. Der Wurf bestand aus drei Hunden, von denen der eine zahlreiche Bildungsfehler hatte (Klumpfuß, Atrophie mehrerer Leber, Wolfsraden etc.), der zweite an Darmverschluss starb und Offenbleiben des Ductus Botalli zeigte, der dritte von Verstopfungen und von Atrophie des Hinterleibes befallen wurde. In diesem Falle war also die Entartung stärker in der zweiten Generation als in der ersten. G.

Mißbildungen der Ohren bei Geisteskranken. Der französische Irrenarzt Morel hat zuerst festgestellt, daß bei

erblich belasteten Geisteskranken die Entartung sich nicht nur in den Zeichen der Geistesförmung, sondern auch durch förmliche Merkmale, durch Verbildung von Organen, ausprägt. Eine der häufigsten dieser physischen Kennzeichen Geisteskranker sind die Mißgestaltungen der Ohren, deren Morel selbst drei unterscheidet: das fehlerhafte Anwachsen der Ohren, das übermäßige oder mangelhafte Wachstum derselben, endlich den rudimentären Zustand oder das Fehlen eines der Ohrteile. Neuerdings hat man die abweichenden Ohrformen im allgemeinen wie die der Geisteskranken eingehender untersucht. Nach der kleinen physisch-anthropologischen Studie, die Dr. Binder jüngst darüber veröffentlicht hat (Berlin 1889), kommt es vor, daß die beiden Ohren verschieden gebaut sind in Bezug auf Größe oder Form, eine Erscheinung, die sehr häufig auffällt. Zuweilen sind die Ohren so übermäßig muschlig gebaut, daß ihre einzelnen Gebilde verschwommen erscheinen. Die Muschel kann durch ihre Länge und durch ihre Tiefe bedeutend vom Normalen abweichen. Oft stehen die Ohrmuscheln durch ein falsches Anwachsen so weit ab, daß sie dem Kopf wie Flügel anhängen. Ein wesentlicher Bestandteil eines normalen, schön gebildeten Ohrs ist ein deutlich abgegrenztes und in die Erscheinung tretendes Ohrfläppchen am unteren Pol des Ohrs, von der Wange durch einen Sautauschnitt getrennt. Dieses Fläppchen ist bei Geisteskranken häufig angewachsen oder fehlt ganz. Die hauptsächlichste Mißgestaltung des großen Ohrknorpels (Helix) ist unter dem Namen des Darmwinkels Syphos bekannt: der freie scharfe Rand des Ohrknorpels bildet nämlich eine Spitze nach oben und außen; außerdem ist das Darmwinkige Ohr noch durch das Auftreten einzelner kleiner Knötchen im Knorpel gekennzeichnet. Eine andere Mißbildung, das Wüstermüschige Ohr, besteht darin, daß der gegenüberliegende Ohrknorpel (Anthelix) hervorragt und den höchsten Ramm der Ohrmuschel bildet. Geringe Formabweichungen in den Ohren finden sich sehr häufig sowohl bei einzelnen Individuen wie Rassen, in ausgebildeter Weise kommen sie indes nur bei erblich belasteten Geisteskranken vor. Eine zweifelhafte Erklärung für diese merkwürdige Thatsache hat man bisher noch nicht geben können, sicher ist aber, daß die bei Geisteskranken sehr häufigen Gehörstärkungen zum großen Teil durch die Ohrverbildungen bedingt sind. D.

Mounds. Die vielfach besprochene Frage nach den Erbauern der nordamerikanischen Mounds ist durch die im Auftrage der amerikanischen Regierung und seit 1882 unter Leitung von Cyrus Thomas mit äußerster Sorgfalt ausgeführten Forschungen im Gebiet östlich des Felsengebirges ihrer endgültigen Beantwortung entgegengeführt worden. Besonders gründlich wurden untersucht Teile von Wisconsin, Minnesota, Illinois, Missouri, Mississippi, Virginien, Tennessee, Nordkarolina, Georgia, Nordflorida. Ueber 2000 Mounds wurden vermessen und sorgsam geöffnet, außerdem zahlreiche Gräber und auch einige Bestattungsplätze (Caches) und Ablagerungen in Höhlen. Leider findet sich unter sämtlichen 38 000 Funden keine Spur einer Inschrift, welche Sprachforschem einen Anhalt bieten könnte. Dafür wurden einige unerwartete und überraschende Entdeckungen gemacht. In einem Hügel in Wisconsin fanden sich silberne Kreuze, Broschen und Armringe, wovon einer mit dem Stempel „Montreal“. Hier könnte es sich freilich möglicherweise um ein später in dem Mound angelegtes Grab handeln, aber in einem anderen Hügel in demselben Staate, welcher den Mittelpunkt einer ausgedehnten Gruppe von Mounds bildete, lag auf dem Boden mitten unter dem Aufwurf ein zweifellos römischer Flintenfeuerstein. In einem sechs Fuß hohen, offenbar noch unberührten Grabhügel in Tennessee lag ein altmodisches Rückenmesser mit Horngriff, und zwar ganz unten am Boden. Im nördlichen Mississippi fanden sich eine Silberplatte mit dem spanischen Wappen und die Giensteile eines Sattels. Messinggefäß mit eisernen Deckeln, Messingdraht, Glasperlen, hölzerne Rüssel u. dgl. wurden mehrfach in Hügeln gefunden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die meisten derselben dem Toten

mit in den Hügel gegeben wurden. Cyrus Thomas gelangt zu folgenden Resultaten: Die Mound-Erbauer des Gebietes östlich der Felsengebirge bestanden aus einer Anzahl von Stämmen, welche dieselben Beziehungen zu einander zeigten und auf derselben Kulturstufe standen, wie die Indianer zur Zeit der Entdeckung Amerikas. Die archäologischen Bezirke, welche sich aus der Untersuchung der Mounds ergeben, stimmen in einem gewissen Grade mit der Verteilung der Indianerstämme und der größeren Völkerguppen zur Zeit der Entdeckung. Die großen, oben abgeflachten Mounds im Süden trugen zweifellos die Verwaltungshallen oder die Wohnungen der Häuptlinge und einflußreicher Leute. Im Flachland am unteren Mississippi

wurden flache Hügel aufgeworfen, um die Häuser, die auf Pfählen gestanden zu haben scheinen, darauf zu errichten. Starb der Besitzer, so wurde er in dem Hausflur begraben, dann das Haus angezündet und über der noch dampfenden Asche der Hügel aufgeschüttet. Die entdeckten Verbindungsglieder zwischen den Mound-Erbauern und den Indianern sind so zahlreich und sicher, daß kein Zweifel mehr darüber bestehen kann, daß beide dasselbe Volk sind. Ein guter Teil der Mounds gehört allerdings der vorhistorischen Zeit an, aber es kann keinem Zweifel unterliegen, daß eine große Anzahl, und darunter sehr bedeutende Werke, erst errichtet wurden, nachdem die Indianer schon mit Weißen in Berührung gekommen waren. D.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die 42. Jahresversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft

tagte am 12. und 13. August in Greifswald. Unter dem Vorsitz von Dr. Steenstrup (Kopenhagen) sprach in der ersten Sitzung Dr. Reilhack (Berlin) über den Verlauf und die Art des Auftretens der Endmoränen auf der baltischen Seenplatte zwischen Oder und Weichsel. Redner hat diese merkwürdigen Anhäufungen großer Blöcke in einem 100 m bis zu 1 km breiten Zuge in einer Länge von etwa 400 km beobachtet. Die Linie beginnt in der Neumark in der Gegend von Königsberg und ist von den schon länger bekannten Endmoränen der Ufermark (Egorin, Joachimsthal) nur durch das Duerthal getrennt. Von dort zieht sie sich über Soldin, Neeg, Dramburg, Varnalbe, Bublitz, Nummelsburg, Bülow, Verent und Pr.-Stargard auf die Weichsel zu. Die Endmoränen zeigen in ihrem Gesamtverlaufe einen auffallenden Parallelismus zur Küstenlinie und liegen an sich fast immer auf der Grenze der sog. Grundmoränenlandschaft gegen das anstößende Seidebischgebiet. Dr. Conwentz (Danzig) sprach über die verschiedene Bildungsweise einiger Handelsorten des Bernstein. Nach den botanischen Untersuchungen des Redners ist das Harz im Holze der Bernsteinbäume auf zweifache Weise entstanden, einmal als Absonderung in Kanälen, welche senkrecht und wagerecht den Stamm durchziehen, und dann als Umwandlungsprodukt gewisser Gruppen von Parenchymzellen (Gallen), welche nicht selten das regelmäßige Holzgewebe unterbrechen. Letztere Harzmassen blieben im Innern der lebenden Bäume verborgen, wenn sie nicht aus Wunden ausfließen konnten. Aber nach dem Absterben der Bäume und nach erfolgter Zersetzung des Holzes durch Pilze und Insekten wurden die inzwischen verdickten und erhärteten Harzgallen nachträglich freigelegt. Dieser Bildungsweise entsprechen diejenigen Sorten, welche im Handel als Platten oder Fliesen bezeichnet werden. Im ersten Falle aber, wo das Harz aus Ästlöchern oder sonstigen Wunden ausfloß und mit Zellsaft sich vermengte, bildeten sich trübe Tropfen oder rundliche Stücke, aus denen erst durch Umschmelzen, welches die Sonnenwärme bewirkte, die durchsichtigen Zapfen und Schrauben entstanden. Platten und Schrauben setzen die Hauptmasse des Handelsbernsteins zusammen; während die Bildung der letzteren schon früher erkannt war, ist die Entstehung der Platten im Innern der Bäume erst durch den Vortragenden erklärt worden. Mit dieser Deutung läßt sich auch die Beobachtung in Einklang bringen, daß die Platten nie Insekteneinschlüsse enthalten, während solche in den Schrauben sehr oft zu finden sind. Dr. Conwentz hat übrigens vergleichende Untersuchungen in solchen Nadelwäldungen der Gegenwart angestellt, wo eine Einwirkung seitens des Menschen noch nicht stattfindet, so namentlich in den Urwaldpartien des Böhmerwaldes. Es ist ihm dort auch geglückt, aus alten abgestorbenen und verkauten

Fichtenstämmen derartige Harzgallen herauszulösen, welche den Platten des Handelsbernsteins entsprechen. — Professor Scholz (Greifswald) gab einige erläuternde Worte zu einer geologischen Karte und Beschreibung von Greifswald, die er im Auftrage der geographischen Gesellschaft als Festgabe für die Geologenversammlung bearbeitet hat. Dr. Weinshenck (Greifswald) sprach über einige von ihm ausgeführte Mineralanalysen, welche teils schon bekannte Methoden weiter auszuführen und zu kontrollieren bestimmt waren, teils auf neuen Prinzipien beruhen.

In der zweiten Sitzung sprach unter dem Vorsitz von Oberbergat Credner (Leipzig) Dr. Deede (Greifswald) über die als Geschiebe im Diluvium der Umgegend von Greifswald und auf Hügel vorkommenden Gesteine der Insel Bornholm. Von den triasischen Gesteinen jener Insel finden sich alle drei Varietäten der durch beträchtlichen Titanitgehalt ausgezeichneten Granite. Viel häufiger verraten ihre Herkunft die Sedimentärgechiebe. Aus dem Cambrium stammen die durch hohen Kaolingehalt ausgezeichneten Negandstein (nach einem Orte Bornholms genannt) und grüne Schiefer, in Bornholm 200 Fuß mächtig, die besonders im östlichen Äugen zahlreich auftreten. Die höheren Horizonte des Cambriums treten in ähnlicher Entwicklung auch in Schonen auf und es ist daher nicht möglich, die Heimat der betreffenden Geschiebe genau anzugeben. Ebenso verhält es sich mit den flurigen Bildungen, dem Orthocerentale und den mitilieren Graptolithenschiefen. Die Sande und Thone des Bornholmer Jura können selbstredend als Geschiebe nicht vorkommen, wohl aber finden sich als solche die in jenen auftretenden, durch marine Versteinerungen ausgezeichneten Sphärosterite. Von Bornholmer Kreidebildungen ist der Arnagerkalk wegen seiner lockeren Beschaffenheit selten, dagegen finden sich bisweilen quarzitishe Einlagerungen im Arnagergrünlande als Geschiebe. Die auf Bornholm als Ursprungsort zurückzuführenden Geschiebe finden sich sowohl im unteren wie im oberen Diluvium. — Als Ort der nächstjährigen Versammlung der Geologischen Gesellschaft wurde Freiburg im Breisgau gewählt.

In der dritten Sitzung sprach unter dem Vorsitz von Johstrup (Kopenhagen) Dr. Güric (Breslau) über die Goldvorkommnisse Südwestafrikas, die er als Führer der Expedition des südwestafrikanischen Goldsyndikates genau kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Seine Beobachtungen erstreckten sich auf das Gebiet den Kuifib hinaus und weiter ostwärts bis Neshobot und nordwärts über den Dymbingque bis Dytambi im Kaosofede. Die Kunde von Goldfunden war bereits für die ersten Expeditionen in dieses Land, welche 1792 von Voers der Kapkolonie unternommen wurden, Veranlassung gewesen. Die eigentliche Entdeckung der Goldlagerstätten reicht bis in die

fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts zurück und ist verknüpft mit dem Aufschwunge des Kupferbergbaues in Groß- und Klein-Namaqualand. Das Gold in obigem Gebiete ist bisher entweder in Gesellschaft von Kupfererzen oder von Wismut gefunden worden. Von den erlernten Vorkommen werden vier Typen unterschieden: 1) Gold tritt in sichtbaren Partikeln im zeretzten Ausgehenden von lenticulären Kupfersulfideinlagerungen in Gneis auf; 2) Gold tritt ebenso im Ausgehenden von Kupferlinsen in Granat- und Epidotfelslagern auf; 3) krystallinische Kalle enthalten die goldführenden Sulfideinlagerungen; 4) Gold tritt in Gesellschaft von Kupferglanz in kleineren unregelmäßigen Quarzpartien oder auch Quarzgängen auf. Für den Wismuttypus ist das Vorkommen des Goldes in fein verteiltem Zustande in Gesellschaft von gediegnem Wismut und Wollframit in kleineren, meist als streichende Gänge zu bezeichnenden Quarzgängen charakteristisch. Zu Bezug auf die Goldführung sind die letztgenannten Lagerstätten wohl zuverlässiger, aber immerhin viel zu arm und von zu geringen Dimensionen, um den Abbau in einem Lande lohnend erscheinen zu lassen, wo der Bergbau mit so bedeutenden teuflichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben würde. Die Lagerstätten vom Kupfertypus sind überdies noch sehr unzuverlässig, da der Goldgehalt im erzführenden Gestein sehr ungleichmäßig verteilt und außerdem in den meisten Fällen lebendig an die Oberfläche gebunden ist.

Gewissermaßen in Ergänzung obiger Mitteilungen sprach Dr. Schenk (Halle) über die Goldfelder in Transvaal. Das Gold tritt dieselbst in vier Arten von Lagerstätten auf, von denen zwei im festen Gestein, zwei im lockeren Boden sich finden: 1) In Quarzgängen, auftretend in steil aufgerichteten, oft metamorphisierten Schiefen mit Diabasen, an welche letzteren die goldführenden Gänge genähert sind; 2) in Konglomeraten, eingelagert in Schichten der Raporformation, welche Ablagerungen denomischen und karbonischen Alters enthält. Sie werden herrühren aus der Zerstörung der unter 1) genannten Quarzgänge durch abiradierende Brandungswellen; 3) in zeretzten Diabasen (Laternen), aus denen das Gold auf hydraulischem Wege gewonnen wird; 4) in alluvialen Flußsandwemmungen. Von diesen vier Vorkommen wurde der unter 2) genannte, zu welchem die beträchtlichen Goldfelder am Witwatersrand südlich von Pretoria gehören, vom Redner am ausführlichsten besprochen. Das alluviale Gold tritt nur ganz untergeordnet auf. Prof. Kloos (Braunschweig) sprach unter Vorlegung zahlreicher Photographien und Pläne über die Hermannshöhle bei Nibeland, indem er auf ein demnächst mit Unterstützung des braunschweigischen Staatsministeriums über dieselbe erscheinendes größeres Werk verweis. Dr. Ebert (Berlin) sprach über eigentümliche Schnecken (Chitonon), die anstatt der zusammenhängenden Schale mit einzelnen Platten gepanzert sind, aus marinen Kalksteinablagerungen der Steinfohlenformation Oberschlesiens.

An die Sitzungen schloß sich eine Exkursion nach Nigen. Auf enger ausdehnungreicher Fahrstraße durchfährt das Schiff den durch ausgebreitete Landeinfen entstandenen sehr flachen Boden in der Richtung auf die Südspitze Nigens, das Thissower Höft. Das südliche Nigen verbandt seine außerordentlich zerfällige Gestalt, seine schmalen Landbrücken und tief einschneidenden Buchten dem Umfande, daß eine Reihe von höher gelegenen Diluvialinseln, das Thissower Höft, Nordpeerd, Groß- und Kleinsider, durch Verwerfung und alluviale Meeresanwemmungen in komplizierter Weise miteinander verbunden sind. Erst wenn man dem Lande ganz nahe gekommen ist, kann man die schmalen, flachen, aus Torf und Seefand gebildeten Landbrücken erkennen, die alle diese kleinen, meist aus Geschiebemergel bestehenden aufragenden Inseln miteinander verbinden. Die

letzteren fallen an vielen Stellen steil gegen das Meer ab, welches an diesen Steilküsten ununterbrochen unterwachsen und abtragend einwirkt, um das hier gewonnene Material an anderen Stellen zur Bildung von Neuland zu verwerten. Das beste Beispiel für diese ununterbrochen wirkende zerstörende Thätigkeit der Dtsche bildet die Greißmalder Die, eine kleine, durch ihren Leuchtturm für die Schifffahrt sehr wichtige Insel am Eingange des Greißmalder Boddens. Dieselbe fällt ringsum mit hohen steinumsäumten Ufern steil gegen das Meer ab, welches trotz aller Schutzvorrichtungen hier so mächtig einwirkt, daß sich der Durchmesser der Die jährlich um einen Fuß ungefähr verkleinert. Man kann mit Sicherheit voraussetzen, daß diese kleine interessante Insel in absehbarer Zeit völlig von den Brandungswellen der Dtsche zerstört werden wird. Auch am Strande des Nordpeerd, der Halbinsel, auf und an welcher das freundliche Bad Görgen liegt, wird an seinen hohen Steilufern beständig vom Meere unterwachsen, so daß man an den gefährlichsten Stellen durch Anhäufung gewaltiger Steinmassen am Fuße der am meisten bedrohten Steilabzüge dem Verderben Einhalt zu gebieten vermag. Diesen Steilabzügen, als dem geologisch interessantesten Teile des südlichen Nigen, galt ein Besuch am folgenden Morgen, bei dem es zu entscheiden galt, ob die am Nordpeerd auftretenden, unten dunkel blaugrau, oben gelblich gefärbten, aber eine einheitliche Bank bildenden Geschiebemergel den von den norddeutschen Geologen unterschiedenen zwei Geschiebemergeln entsprechen oder ob sie eine einheitliche, dem unteren allein entsprechende Bank bilden. Fast einstimmig neigte sich das geologische Richterkollegium der Meinung zu, daß nur unterer Geschiebemergel aufträte, daß der Unterchied der Farbe in den oberen und unteren Bänken als eine Verwitterungsercheinung aufzufassen, und daß der weiterhin nach Westen, am Südbahne des Nordpeerd auftretende obere Geschiebemergel von diesem klippentypisch aufragenden unteren durch mächtige Sandmassen getrennt sei.

Ginter Saksig beginnen aus dem Grün der Buchenwälder die steil zum Strande abfallenden leuchtend weißen Kreideliesen der Halbinsel Jasmund allenthalben hervorzuschimmern. An mehreren Stellen, zumal in der Nähe des Kieler Bages, sieht man dunkle Massen, aus interdualem Geschiebemergel bestehend, so in die Kreideliesen sich hineinziehen, daß sie zum Teil von Kreide, also von der weitaus älteren Bildung, überlagert werden. Zur Erklärung dieses Verhältnisses waren bislang zwei Ansichten ausgesprochen: nach der einen sollte durch glacialen Druck die Grundmoräne des Eises, eben der Geschiebemergel, in die wenig widerstandsfähige Kreide hineingepreßt sein; nach der anderen Ansicht sollte dagegen der Geschiebemergel zunächst horizontal über der Kreide abgelagert, die letztere dann durch gebirgsbildende Kräfte gefaltet und einzelne dieser Falten mit dem gleichfalls dem Faltungsproseß folgenden Geschiebemergel und Sande überkippt sein. Die genaue Untersuchung der ausgezeichnet aufgeschlossenen Profile ergab nun, und einstimmig stimmten alle anwesenden Geologen dieser neuen, für die gesamte Geologie Norddeutschlands ungemein wichtigen Auffassung der sehr komplizierten Lagerungsverhältnisse bei, daß beide ältere Meinungen unrichtig waren; man hat es vielmehr mit Verwerfungen zu thun, die beinahe parallel der Küste streichen. Auf diesen Verwerfungsspalten ist eine Seite der Kreidemassen samt den dieselben überlagernden Diluvialbildungen in die Tiefe gesunken, wobei die Kreideliesen im Hangenden zum Teil geschleppt und etwas geknickt wurden. Diese Schichtstörungen in der Kreide, sowie die Verwerfungen, an denen die Schichten deutlich gegeneinander abheben, sind ausgezeichnet charakterisiert durch Lagen von Feuerstein.

Zoologische Station zu Rapallo. Camerano, Bezaccia und Dr. Rosa vom Zoologischen Museum in Turin geben eine Schilderung einer von ihnen gegründeten kleinen Zoologischen Station, welche sie sich in Verbindung

mit der Universität denken, gleich als ob Teile der letzteren an das Meeresufer transportiert wären. Es war deshalb nur auf die notwendigen Einrichtungen abgesehen. Die Station befindet sich zu Rapallo an der östlichen It-

viera, nahe Genua. Sie liegt am Ende des Golfs gleichen Namens, eine Stunde Bootfahrt von Portofino. Der Golf von Rapallo ist ziemlich gut vor den Winden geschützt; die Ufer sind ziemlich felsig, und an pflanzlichem sowohl wie an tierischem Leben ist Ueberfluß und Mannigfaltigkeit vorhanden. Er bietet auch beträchtliche Tiefenverschiedenheiten. Die Bewegung im Safen ist beschränkt, und das Wasser nahe der Station deshalb klar. Die Station nimmt eine Bodensfläche von 100 m ein und befindet sich wenige Meter von der See entfernt. Das Gebäude enthält ein einziges Zimmer, mit einem nach Norden gelegenen, ungetheilten Fenster, an dem sich der für sechs Personen Platz bietende Arbeitstisch entlang zieht. Aus einem Weirassbehälter von mehr als 800 l Inhalt, der von einer kleinen rotierenden Pumpe gefüllt wird, fließt das Wasser durch Röhren in die Aquarien, welche die Mitte des Zimmers einnehmen. Zwei Tische mit Marmorplatten, einer mit Porzellanbedeckung (zu chemischen Arbeiten), ein Süßwasserbehälter, Sinse für Instrumente und Sammlungen und die hauptsächlichsten Hilfsgeräte vervollständigen die Ausrüstung des Laboratoriums. Mikroskope und andere kostbare Instrumente müssen die Forscher selbst mitbringen. Die Station besitzt ein Boot zu kurzen Ausflügen und zu Untersuchungen im seichten Wasser. Die Bibliothek ist auf die gebräuchlicheren Lehrbücher und eine Anzahl von Werken über die marine Fauna beschränkt. M—s.

Das Projekt einer faunistisch-biologischen Station, für dessen Realisierung am Plöner See in Ditholstein Dr. Otto Zagarias unermüdet thätig ist, scheint trotzdem in Böhmern zuerst ins Leben treten zu sollen. Dank der Opferwilligkeit des Herrn Baron Bela Derskiny in Unter-Poernitz soll am dortigen großen Seetee ein Haus errichtet werden, welches dem Prager Prof. Anton Friisch, resp. dessen Assistenten ermöglicht, alljährlich und bei jedem Wetter biologische Beobachtungen bezüglich der Vertreter der einheimischen Süßwasserfauna anzustellen. Wir werden demnach dem oben genannten böhmischen Grundbesitzer die erste Station zur Beobachtung der binnenländischen Seenauna zu verdanken haben. Unter solchen Umständen möchten wir doch darauf hinweisen, daß es angezeigt wäre, staatlicherseits die Errichtung des längst in Aussicht genommenen Beobachtungsinstituts am Plöner See zu unterstützen, wie dies auch unlängst (vgl. Nr. 18 der Naturwissenschaftlichen Wochenchrift“) von seiten des Prof. F. Ludwig (Greiz) im Interesse pflanzenphysiologischer Studien befürwortet worden ist. Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß sich auch im „Klub der Landwirte“ zu Berlin eine starke Strömung zu Gunsten des Zagarias'schen Projekts bemerkbar macht, weil man mit Recht aus Ergebnissen von den Arbeiten einer solchen Station erhofft, die dem Fischereiwesen zu Gute kommen. In einer seiner letzten Sitzungen hat der Vorstehende des genannten Klubs seinen Mitgliedern anempfohlen, sich auch thätig finanziell an der Förderung des Plöner Stationsprojekts zu beteiligen. Etwaige Zuwendungen aus weiteren Kreisen sind eventuell an Herrn Direktor Dr. C. Weigelt (Berlin W, Janenstraße 23) zu richten. Auch die Redaktion des „Humboldt“ ist gern bereit, Beiträge für den Betriebsfonds der Plöner Station entgegenzunehmen. A.

Herbarium Eggerth. Durch Schenkung gelangte vor einiger Zeit das Herbarium des am 30. März 1888 verstorbenen Lidenologen R. Eggerth in den Besitz der Wiener Universität. Es besteht aus dem eigentlichen Herbarium und einer Sammlung von Fiedelzengcatalognwerten. Ersteres enthält u. a. das Herbarium des Lidenologen Krempelhuber. Die Gesamtzahl der Exemplare beläuft sich auf etwa 35000.

C. N. v. Trautvetter hat testamentarisch sein an russischen Pflanzen überaus reiches Herbarium dem kaiserlichen Botanischen Garten in St. Petersburg vermacht.

Das Herbarium des verstorbenen Botanikers F. Hoffmann ist vom Landesmuseum in Serajewo angekauft worden.

Botanischer Garten in Fien. Der weitaus größte Teil des Wiener Botanischen Gartens befand sich bisher im Besitze des k. k. Hofärzts, da er nur auf Widerruf von Kaiser Franz I. der Wiener Universität zu botanischen Zwecken überlassen worden war. Nimmehr ist durch einen Gnadenakt des Kaisers der bei weitem größte Teil des hofärztlichen Grundes im Ausmaße von 3,84 ha unentgeltlich an das Staatsärztl. für die Zwecke des Botanischen Gartens abgetreten worden, wogegen nur ein wesentlich geringerer Teil dem Hofärztl. zurückzuführen ist. M—s.

Einem **Botanischen Garten** will der Gouverneur von Kamerun bei dem Orte Vittoria anlegen. Es sollen in diesem zunächst solche Gewächse angepflanzt werden, welche für die Zukunft durch ihren technischen Nutzen oder durch ihre Verwertbarkeit als Arzneipflanzen einen Vorteil versprechen. Der Berliner Botanische Garten hat, wie die Kol.-Ztg. meldet, eine sehr reichhaltige Sammlung derartiger Pflanzen kostenlos zur Verfügung gestellt und zugleich auch die zweckmäßige Verpackung übernommen. D.

Die Vorstände der **vor- und frühgeschichtlichen Sammlungen** haben in verschiedenen Provinzen mit gutem Erfolge die Mitarbeit der Lehrerschaft gesucht. Zahlreiche wertvolle Funde sind allein dadurch vor der Zerstörung bewahrt worden, daß die Lehrer der betreffenden Ortschaften von den Funden Kenntnis erhielten und die Ausgrabungen und Feststellungen leiteten, bezw. ausführten. So hat besonders in Westpreußen, wie der Direktor des westpreussischen Provinzialmuseums zu Danzig im letzten Jahresberichte über die ihm unterstellten naturhistorischen, archäologischen und ethnologischen Sammlungen ausführt, das Interesse der Lehrer für den Gegenstand es ermöglicht, daß das Museum von allen bemerkenswerten Vorkommnissen in der Provinz rechtzeitig benachrichtigt wird, und daß die Fundstücke vor- und frühgeschichtlichen Charakters fast immer erhalten bleiben. Um die Lehrerschaft in allen Teilen der Provinz zu gewinnen, hat Direktor Dr. Conwenz mit Genehmigung des Provinzialschulcollegiums mehrfach den Seminarlehrer- und den amtlichen Kreislehrerkonferenzen beigezogen, auf denselben unter Vorlage eines instruierten Materials aus den Sammlungen des Museums Vorträge über die naturwissenschaftlichen und archäologischen Verhältnisse der betreffenden Gegend gehalten und die Volksschullehrer zur Beteiligung an den Bestrebungen des Provinzialmuseums angeregt. Hieraus hat Kultusminister v. Goshler Veranlassung genommen, den Vorständen von Sammlungen vor- und frühgeschichtlichen Charakters daselbst oder ein ähnliches Vorgehen zur Belebung der Teilnahme weiterer Kreise an der vorgeschichtlichen Forschung zu empfehlen. Gleichzeitig haben die Provinzialschulcollegien und Bezirksregierungen die Anweisung erhalten, den Besuch der Seminarkonferenzen und Kreislehrerversammlungen zum Zweck instruktiver Vorträge zu gestatten, wie überhaupt den Bestrebungen der beteiligten Museumsvorstände förderlich zu sein. Die Verfügung des Ministers dürfte, falls sie weitere praktische Folgen hat, auch für den Schulunterricht in der Heimatkunde von Bedeutung sein. D.

Preisaufrage. Die geographischen Gesellschaften zu Dresden und Leipzig haben beschlossen, durch Stellung von Preisaufgaben die Beschäftigung mit der Geographie des Heimatlandes zu fördern. Der Verein für Erdkunde in Verbindung mit der Karl Ritter-Stiftung zu Leipzig macht den Anfang mit folgender Aufgabe: **Physikalisch-geographische Beschreibung des Elblaufs zwischen Bodenbach und dem Eintritt in das Flachland unter besonderer Berücksichtigung der Tiefe, der Wassermenge und ihrer Schwanungen, der Eisverhältnisse und der Veränderungen der Ufergestalt.** — Die Lösungen sind mit verschlossener Namensangabe vor Ende 1890 einzufenden an den Verein für Erdkunde zu Leipzig, der am 1. Mai 1891 das Ergebnis veröffentlichen und die preisgekrönte Arbeit in seinen Mitteilungen zum Abdruck bringen wird. Für die beste derselben ist ein Preis von 400 M. ausgesetzt, zu welchem 300 M. die mit dem Verein für Erdkunde verbundene Karl Ritter-Stiftung und 100 M. die Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland spendet haben. D.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Oktober 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	3	7 ^h 15 ^m 9 ^s I Austritt	10 ^h 1 ^m E. d. } 21 Sagittarii 11 ^h 4 ^m A. h. } 6	Paarweise Konstellation von Venus Mars und Saturn-Regulus	1
3		6 ^h 7 ^m E. d. } BAC 7049 7 ^h 6 ^m A. h. } 6	16 ^h 6 U Algol	16 ^h 6 U Coronæ	3
4		10 ^h 5 U Ophiuchi	13 ^h 9 λ Tauri	16 ^h 3 U Cephei	4
5		6 ^h 6 U Ophiuchi	9 ^h 33 ^m E. d. } 56 Aquarii 10 ^h 33 ^m A. h. } 6		5
6		13 ^h 4 Algol			6
7		6 ^h 41 ^m E. d. } BAC 17 7 ^h 42 ^m A. h. } 6			7
8	⊕	4 ^h 46 ^m } 21 ● II 7 ^h 29 ^m } 21 ● II	12 ^h 7 λ Tauri	16 ^h 3 R Canis maj.	8
9	14 ^h 19 ^m	4 ^h 7 ^m } 21 ● I 6 ^h 25 ^m } 21 ● I	10 ^h 3 Algol	16 ^h 0 U Cephei	9
10		7 ^h 4 U Ophiuchi	9 ^h 54 ^m E. h. } BAC 830 10 ^h 38 ^m A. d. } 6 11 ^h 6 λ Tauri		10
12		7 ^h 1 Algol			12
13		8 ^h 3 ^m E. h. } λ Tauri 8 ^h 52 ^m A. d. } 5 1/2			13
14		12 ^h 56 ^m E. h. } BAC 1970 13 ^h 41 ^m A. d. } 6 1/2	15 ^h 6 U Cephei	15 ^h 57 ^m R. h. } γ Gemin. 17 ^h 14 ^m A. d. } 3 1/2	14
15		4 ^h 24 ^m } 21 ● III 7 ^h 35 ^m } 21 ● III	7 ^h 20 ^m } 21 ● II 10 ^h 5 ^m } 21 ● II	8 ^h 2 U Ophiuchi 11 ^h 0 S Cancri	15 ^h 7 ^m E. h. } 44 Gemin. 16 ^h 6 ^m A. d. } 6 1/2
16	☾	6 ^h 3 ^m } 21 ● I 8 ^h 21 ^m } 21 ● I	6 ^h 28 ^m } 21 ● IV 9 ^h 21 ^m } 21 ● IV	10 ^h 5 λ Tauri	15 ^h 2 R Canis maj.
17		8 ^h 28 ^m Jupiter in Konjunktion mit Stern 8 1/2. Grösse		18 ^h 4 R Canis maj.	17
19		5 ^h 50 ^m Jupiter in Konjunktion mit Stern 9. Grösse		15 ^h 3 U Cephei	19
20		8 ^h 9 U Ophiuchi	9 ^h 4 λ Tauri		20
23		18 ^h 3 Algol			23
24	☿	7 ^h 15 ^m 9 ^s II Austritt	7 ^h 28 ^m 9 ^s I Austritt	8 ^h 2 λ Tauri 9 ^h 7 U Coronæ	14 ^h 0 R Canis maj. 15 ^h 0 U Cephei
25		9 ^h 7 U Ophiuchi	17 ^h 3 R Canis maj.		25
26		15 ^h 1 Algol			26
28		7 ^h 1 λ Tauri			28
29		7 ^h 24 ^m E. d. } BAC 6576 8 ^h 34 ^m A. h. } 6	12 ^h 0 Algol	14 ^h 6 U Cephei	29
30	☿				30
31		7 ^h 4 U Coronæ			31

Merkur, am 15. in unterer Konjunktion mit der Sonne, kommt schon am 31. in seine größte westliche Ausweichung und kann bei sehr klarer Luft eine Stunde vor Sonnenaufgang tief am Ostbüschelhorizont mit bloßem Auge gesehen werden. Venus durchwandert die Sternbilder des Löwen und der Jungfrau und passiert in der Nacht des 17. in einer nördlichen Entfernung von 1 1/2 Monddurchmessern β Virginis. Am 1. passiert Venus Mars und es findet eine hübsche Konstellation der beiden Paare Venus-Mars und Saturn-Regulus statt. Ihr Aufgang erfolgt anfangs um 3 Uhr, zuletzt um 4 1/4 Uhr morgens. Mars durchwandert das Sternbild des Löwen und geht anfangs wenige Minuten, zuletzt eine Viertelfunde vor 3 Uhr morgens auf. Jupiter, im Sternbild des Schützen, geht anfangs um 9 1/4 Uhr, zuletzt um 7 1/4 Uhr abends unter. Am 16. ist der Schatten seines IV. Trabanten auf seiner Scheibe sichtbar. Saturn, nahe östlich von Regulus, geht anfangs um 2 1/2 Uhr morgens, zuletzt 3/4 Stunden nach Mitternacht auf. Uranus kommt am 15. in Konjunktion mit der Sonne und ist unsichtbar. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers nahe westlich von den Hyaden.

Die Veränderlichen des Algoltypus bieten alle bis auf 3 Libræ, welcher Stern in den Sonnenstrahlen verschwunden ist, Gelegenheit zur Beobachtung ihres kleinften Lichtes; bei S Cancri ist nur die aufsteigende Lichtkurve am 15. zu erhalten.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Ueber das Erdbeben vom 13. Juni, welches im Sze-miretschjegebiet in Mittelasien stattfand, ist jetzt ein amtlicher Bericht erschienen. Nach ihm stürzten in Pishanwaß alle Schornsteine zusammen, die Gebäude erhielten Risse und sonstige Beschädigungen. Heftigst lauten die Meldungen aus Tscholtschinsk und Dsherges. In Dsherg-

gallan sind drei Brücken zertrümmert. Das Bett der Flüsse hat sich geändert, die Ufer sind zerissen und stellenweise gesunken; aus den Bodenerhebungen trat Wasser hervor. Bis Sajanowka hat der Weg Risse, von denen einige 1 Arschin breit und 4 Arschin tief sind. In Preobraschensk sind Kirche und Schule teilweise geborsten, die Station ist

zerstört, ebenso die neue Brücke über die Tjura. In Ujal sind alle 29 Häuser und das Magazin zerstört, 7 Menschen getödtet, 4 verwundet. In Sajanowka sind alle 167 Häuser theils eingestürzt, theils schwer beschädigt, 10 Personen schwer, 23 leicht verletzt. In den kirgisischen Gemeinden Kessikujaja und Turanagorstaja haben 14 Menschen das Leben eingebüßt. Im Gebirge ist viel Vieh umgekommen. In Werny ist ein Theil, in Dscharkane sind sämtliche Gebäude beschädigt. Bei Pawlodow, wo die Erschütterung zwei Minuten anhielt, geriet der Fluß Irtysch in stürmische Bewegung. In den Dörfern Michailowskoje und Selezowskoje wurden viele Gebäude, in Malowskooje alle Häuser zerstört, in der Karonskaja Landgemeinde stürzten in allen Dörfern die Häuser ein und es kamen 17 Menschen um. In Werny wiederholte sich das Erdbeben in der Nacht zum 14. Juli. Starke Erdschütterungen dauerten ununterbrochen an. Das Centrum der stärksten Erdschütterungen befindet sich zwischen Sajanowka und Preobrahensk, von Kungej-Alaia gegenüber Werny bis Persjanalsk. Westwärts von Sajanowka waren die Erdschütterungen schwächer.

Aus Hawanna wird unter dem 5. Juli gemeldet: In der Nähe von Matanzas sind plötzlich große Risse und Spalten in der Erdoberfläche entstanden, was große Verstärkung unter den in der Nachbarschaft wohnenden Personen hervorgerufen hat. Einige dieser Spalten haben eine Länge bis zu 600, eine Breite bis zu 24 und eine Tiefe bis zu 20 Fuß.

Ein mehrere Sekunden dauernder Erdstoß wurde am 15. Juli abends auf der schottischen Insel Arran und an der Westküste von Cantyre verspürt. Gleichzeitig vernahm man ein dumpfes unterirdisches Geräusch, während das Wetter zu der Zeit kühl und klar war. Die Leute stürzten vor Schrecken aus ihren Häusern.

Ein Erdbeben hat am 16. Juli in Werny (Sibirien) gewüthet, bedeutenden Schaden angerichtet und viele Häuser zerstört. Die Stöße dauerten über eine Stunde und erstreckten sich auf einen weiten Umkreis. Es entstanden Spalten in der Erde, und die Menschen konnten sich nicht auf den Füßen halten.

In Peyerbach (Niederösterreich) wurde am 19. Juli früh 7 Uhr 5 Minuten ein Erdbeben mit zweimaligen Stößen verspürt. Dasselbe fand in der Richtung von Nord nach Süd statt und hat 7 Sekunden lang gedauert. Es wurde auch in Weichenau und den umliegenden Ortschaften verspürt. Von Weichenau wird gemeldet, daß das Erdbeben 7 Uhr 53 Minuten in der Richtung von Ost nach West stattfand und unter donnerähnlichem Krachen 5 Minuten dauerte.

Nach einer Meldung vom 30. Juli wurde die Stadt Kumamoto, auf der japanischen Insel Kjusiu unweit Nagasaki gelegen, von einem Erdbeben heimgesucht. Viele Häuser wurden durch das Naturereignis zerstört, ungefähr 30 Menschen getödtet und etwa 80 verletzt.

In Morstar in der Herzegovina wurde in der Nacht auf den 17. August um 1 Uhr 48 Minuten ein 10 Sekunden lang dauerndes Erdbeben wahrgenommen, durch welches auf der Eisenbahnstrecke Mostar-Strojac ein Schienenbruch und ein Mauereinsturz verursacht wurde. Gleichzeitig wurde in Konjica ein 5 Sekunden dauerndes Erdbeben verspürt.

In Aqualia wurden am 22. August sieben Erdstöße, darunter drei heftige, verspürt; Schaden ist nicht angerichtet worden.

Der gewaltige Ausbruch des Krakatau ist bekanntlich nach der meteorologischen und geologischen Seite genau studiert worden, aber bis jetzt ist insolge verschiedener Umstände, als welche die große Entfernung und Abgeschlossenheit dieser Gegenden anzuführen sind, vielfach die große Wichtigkeit übersehen worden, welche der Thätigkeit dieses Vulkans bei der Entwicklung der Koralleninseln in diesen Gegenden zukommt. Eine interessante Abhandlung hat darüber Guppy in dem Scottish Geographical Magazine veröffentlicht. Wir teilen die Beobachtungen des Forschers über den Anteil mit, welchen der aus dem

Krakataoausbruch herrührende Bimsstein an der Bildung der Koralleninseln zu nehmen berufen zu sein scheint. Guppy hatte seine Beobachtungen besonders an den Cocos- oder Keeling-Inseln gemacht, zwei kleineren Lagunengruppen im Indischen Ocean, 480 km südwestlich von der Sundastrasse unter 12° nördlicher Breite und 96° 50' östlicher Länge von Greenwich gelegen. Der Krakataobimsstein, welcher leicht an seiner weißen Farbe erkannt werden kann, befand sich im Jahre 1888 in großer Menge auf dem Strande und in noch größerer auf offener See, durch die Winde hin und her getrieben, bis er schließlich an die Küsten geschleudert wurde, wo er liegen blieb. Ein Korallenatoll selbst bekanntlich aus einem mehr oder minder schmalen kreisförmigen Streifen Landes, welcher eine Lagune einschließt, in die durch Öffnungen des Riffs häufig ein Zugang geschwaffen wird. Der Bimsstein ist in solchen Massen angeschwemmt, daß er die Lagunen von einigen Inseln theilweise ausgefüllt hat und dazu beitragen wird, die Bewohnbarkeit der kleineren Inselgruppen zu erhöhen. Denn wenn der Bimsstein verwittert, schafft er einen geeigneten Boden für Pflanzen, welche auf dem sterilen Korallenboden sonst nicht fortkommen würden, wie Guppy überzeugen aus Grund der Erforschungen älterer Bimssteinablagerungen nachweist. Die Thätigkeit des Krakatao und anderer Vulkane an der Sundastrasse, welche auf der einen Seite so viel Unheil anrichtet und zerstörend auftritt, wirkt andererseits also auch neubildend und günstig.

Zur Falschen Theorie. Als Entgegnung auf den Artikel des Geheimrath Förster schreibt Rudolf Falb: Im „Deutschen Reichs-Anzeiger“ hat Herr Professor Dr. Förster, Director der königlichen Sternwarte in Berlin, anlässlich eines fernem Erdbebens (wahrscheinlich jenes von Dscharkent), das sich in der Nacht vom 11. zum 12. Juli auch auf der Sternwarte in Berlin in seinen leinsten Schwingungen noch bemerklich machte, auch meiner Aufmerksamkeit über den Einfluß des Mondes auf diese und die atmosphärischen Erscheinungen gedenkt und zwar in einer Weise, welche von den gänzlich abspredenden Urtheilen, wie sie noch vor Jahren und zum Theil auch jetzt noch sachlicherseits oft in nichts weniger als akademischen Tönen geäußert worden, sehr vorteilhaft absticht. Ich kann hier nur bemerken, daß ich die in diesem Artikel geäußerten Anschauungen vollständig theile, aber auf Grund meines umfangreichen Beobachtungsmaterials und meiner zwanzigjährigen Beschäftigung mit diesem Gegenstande einzelnen allgemein gehaltenen Behauptungen durch sachliche Vertiefung eine bestimmtere Form zu geben im Stande bin. So zeigt es sich z. B., daß Fälle, die auf den ersten Blick gegen die Theorie zu sprechen scheinen, wie jener citirte vom 2. August 1855, bei näherer Beachtung des ganzen Verlaufes der damit verbundenen langen Reihe von zahlreichen Erdschütterungen am Orte der Katastrophe wieder zu Gunsten derselben Zeugnis geben; so daß man sich zur Annahme gezwungen sieht, es bewirten Himmelnisse, welche durch die inneren Erdthätigkeiten dem mathematisch genauen Eintritt des ersten oder Katastrophenstoßes entgegenstehen, diese Nichtübereinstimmung; während sie im durchbrochenen Schlotte nicht mehr bestehen, weshalb sich dann im Verlaufe der darauffolgenden Stöße nach Zahl und Stärke ein genauerer Anschluß an die kritischen Tage auspricht. Auf diesen Umstand, den ich fort und fort in verschiedenen Publicationen betonte, haben nun aber bisher meine Gegner gar keine Rücksicht genommen, so daß hier thatsächlich die „Wissenschaft“ auf meiner Seite steht. Was mir also bezüglich eines bestimmten Datums wissen, beschränkt sich auf die Kenntnis des Mondenlaufes im allgemeinen, der in Wirklichkeit größer ist, als meine Gegner zugeben wollen. Und danach haben wir in jedem Einzelfalle von vornherein unser Urtheil zu bilden. Die entgegenstehenden Störungsurachen sind unserer Kenntnisnahme völlig entzogen. Demgemäß wird sich auch die wissenschaftliche Erwartung — und nur mit dieser habe ich es zu thun — auf das Verhältnis der berechneten Flutworte beschränken und sich konsequenterweise in gewissen Fällen

steigern müssen. Daß dieser Standpunkt korrekt ist, wird jeder Unbefangene eingestehen, und die Natur selbst scheint sich diesen Unbefangenen zugesellen. Von einer „überflüssigen Erregung“ dabei ist im intelligenten deutschen Publikum nichts zu bemerken. Wo aber, wie bei

den Grubenkatastrophen, noch schärfere Ergebnisse hauptsächlich zur Vorsicht mahnen, wird sich weder eine überflüssige Erregung, noch der propheetische Humor, sondern als *virtus in medio* die überall zweckmäßige Unfallversicherung durch verdoppelte Vorsicht von selbst einstellen.

Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat August 1889.

Der Monat August ist charakterisiert durch veränderliches, ziemlich kühles Wetter mit vielfach starken, vorwiegend westlichen und südwestlichen Winden, ziemlich ergiebigen Niederschlägen und großer Gewitterhäufigkeit. Hervorzuheben sind die Windhosen am 7. bei Cuxhaven und am 17. bei Granada.

Am Anfange des Monats war der Luftdruck über Centraluropa hoch und gleichmäßig verteilt und das Wetter still heiter und trocken bei durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen. Indessen nahmen die Depressionen, welche sich über Nordwesteuropa bewegten, eine immer mehr östliche Richtung an, so daß sie immer mehr die Witterungsverhältnisse unserer Gegenden beeinflussten. Bemerkenswert ist eine Depression, welche am 6. über Skottland erschien und in den folgenden Tagen langsam ostwärts nach Mittelgebirgen fortgeschritt, an der deutschen Küste stürmische Böen und zahlreiche Gewitter verurachtend. In Hamburg traten am Vormittag des 7. schwere Sturmböen auf, in welchen die Windgeschwindigkeit zeitweise bis zu 29 m pro Sekunde anstieg. Am der Eismündung gingen bei heftigem, lang anhaltendem Gewitter wolkenbruchartige Regengüsse nieder. In Lüdingworth bei Cuxhaven raste eine Windhose mit großer Geschwindigkeit über die Felsen, alles mit sich reißend, was sie auf ihrer Bahn antraf. Vier Häuser wurden teils gänzlich umgerissen, teils ihrer Dächer beraubt; die Dächer und Haussteile wurden hoch in die Luft gehoben und weit weggetragen. Die auf dem Felde stehenden Kornhöfen wirbelten hoch in der Luft umher, und das auf den Weiden befindliche Vieh wurde zu Boden geworfen und fortgeschleudert. Große alte Bäume wurden entwurzelt und eine Strecke mit fortgetragen. Die Windhose kam so plötzlich nieder, daß die auf dem Felde beschäftigten Menschen sich nur durch rasches Niederwerfen in Gräben retten konnten, trotzdem haben mehrere Leute durch die herumwirbelnden Steine und Erdmassen Verletzungen erlitten. — Am 7. abends und am anderen Morgen traten an der Ostseeküste schwere Böen auf.

Hervorzuheben sind die großen Regenmengen, welche in diesen Tagen in verschiedenen Gebietsteilen niedergingen, meist in Begleitung von Gewittererscheinungen. So fielen am 5. in 24 Stunden in Berlin 27, Cuxhaven 42, Hannover 70 mm Regen, am 6. auf Helgoland 26 und am 7. in Rügenwaldermünde 23, Hannover 35 mm Regen.

Am 12. erschien ein barometrisches Maximum auf dem Ocean westlich von den britischen Inseln, welches sich in den folgenden Tagen nach Südwesteuropa verlegte, während sich im Nord- und Ostseegebiete tiefe und von stürmischer Luftbewegung begleitete Minima bewegten, welche in Wechselwirkung mit dem barometrischen Maximum Wind und Wetter von fast ganz Westeuropa beherrschten und in Deutschland Veranlassung gaben zu zahlreichen Gewittern und sehr heftigen Niederschlägen. Größere Regenmengen fielen am 9. in Karlsruhe 24 mm, am 11. in Wiesbaden 25, Berlin 31, Altdorf 42, Wustrow 44, Rügenwaldermünde 48; am 12. in Rapperslauren 27, Bornholm 46, Rügenwaldermünde 53 mm.

Ein heftiger Wirbelsturm, der indessen keine größere Ausdehnung gehabt zu haben scheint, wüthete am 17. in der Gegend von Granada in so arger Weise, daß die Straßen, Plätze und Gärten dieser Stadt nicht mehr zu

erkennen waren. In den Gärten wurden an 200 alte Bäume, manche 60 m hoch, entwurzelt, ziemlich starke Eisensäulen der Plaza de Toros wurden zerstört und bis auf 100 Schritte weit weggeschleudert. Die Kuppel der alten Kirche San Felipe wurde von der Gewalt des Windes eingedrückt und fast sämtliche Blitzableiter der Stadt zusammengedrückt und zerstört. Die Ernte auf den benachbarten Feldern ist total vernichtet, und es wird als ein Wunder anerkannt, daß nur wenige Menschenleben der Wut des entseesselten Sturmes zum Opfer fielen.

Das eben erwähnte barometrische Maximum drang sehr langsam nach Südwesteuropa vor, während tiefe Minima über dem Nordseegebiete auftraten, welche über Westeuropa vielfach stürmische Luftbewegung hervorriefen. Am 21., als ein tiefes Minimum über Irland ostwärts fortgeschritt, fanden in England heftige Stürme mit wolkenbruchartigen Regenfällen statt, wodurch die Ernte in hohem Maße geschädigt, teilweise zerstört wurde. Am 22. lag daselbe Minimum mit einer Tiefe von etwa 735 mm am Eingange des Stagerats, von der Nordsee bis zu den Alpen stürmische südwestliche Winde hervorriefen, welche vielfach von Gewittererscheinungen begleitet waren.

Mit dem Abgange des Minimums nach Nordosten hin breitete sich wieder hoher Luftdruck über Westeuropa aus, so daß unsere Gegenden in einem Depressionsgebiete lagen, welches sich von Skandinavien bis zum Mittelmeere erstreckte. Das Wetter war anhaltend kühl, veränderlich und regnerisch. Große Regenmengen, über 20 mm in 24 Stunden, fielen am 22. in Münster 22, am 23. in Friedrichshafen 27, am 25. auf Helgoland 22 mm.

Am 28. trat eine Abänderung der Wetterlage ein, indem ein ziemlich hohes barometrisches Maximum über Frankreich und Süddeutschland auftrat, welches sich nach und nach über fast ganz Westeuropa ausbreitete, so daß sich daselbst ein in umfangreiches Gebiet hohen und gleichmäßig verteilten Luftdruckes umwandelte. Dementprechend war in den letzten Tagen des Monats das Wetter ruhig, heiter und trocken bei langsam steigender Temperatur.

Erdwärmewert ist, daß in dem Alpengebiete zwischen dem Bodensee und der Enns große Schneemengen gefallen sind.

Ueber den Gang der Temperatur, sowie über die Regenmengen und Regenhäufigkeit in Deutschland während des Monats August gibt folgende Tabelle Aufschluß:

1) Temperaturabweichungen vom Mittel (°C.).											
Zeit- raum	Mei- del	min- de	max- i- m- um	Wien- burg	Berlin	Köln	Frank- furt	Stutt- gart	Bay- ern	Preu- ßen	Öster- reich
1.-5.	-1.0	-0.3	-0.9	-0.9	-1.6	+0.4	+0.8	+0.1	+1.0		
6.-10.	-0.8	-1.6	-2.7	-1.5	-3.0	-0.9	+0.4	-1.1	-0.3		
11.-15.	-1.3	-3.1	-3.7	-2.6	-3.4	-2.8	-0.8	-4.3	-3.2		
16.-20.	-0.6	-1.7	-1.1	-0.9	+0.1	-0.2	+1.3	+0.7	+1.3		
21.-25.	-0.2	-1.9	-3.4	-2.7	-2.5	-1.3	+0.7	-2.6	-2.6		
26.-31.	+0.6	-2.2	-2.8	-1.8	-3.5	-1.8	-1.3	-3.2	-2.3		
Mittel	-0.6	-1.8	-2.4	-1.7	-2.3	-1.1	+0.2	-1.7	-1.0		
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).											
Summe	41	83	89	134	71	82	79	54	86		
Abwei- chung	-33	+20	+24	+44	+09	+22	+04	-28	-16		
3) Anzahl der Niederschlagstage.											
	10	15	23	22	19	12	14	11	15		

Die Wärme- und Niederschlagsverhältnisse für die Sommermonate Juni, Juli und August sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

1) Temperaturabweichungen vom Monatsmittel.

Monat	Mein	Ham-	Berlin	Köln	Berlin	Breslau	Paris	Mün-
	maße	burg						chen
Juni	+3,2	+2,8	+2,7	+2,3	+1,4	+3,2	+2,6	+1,3
Juli	-1,1	-1,3	-1,8	-1,3	-2,2	-1,4	-0,5	-1,3
August	-0,6	-1,8	-2,4	-1,7	-2,3	-1,1	+0,2	-1,7
Sommer	+0,4	-0,1	-0,5	-0,2	-1,0	+0,2	+0,8	-0,6

2) Regenmengen, Monatssumme (mm).

Monat	Mein	Ham-	Berlin	Köln	Berlin	Breslau	Paris	Mün-
	maße	burg						chen
Juni	14	28	27	31	74	61	31	135
Juli	131	99	120	106	104	75	153	77
August	41	83	99	131	71	82	79	54
Sommer	186	220	216	271	249	218	263	266
Abwei-	+4	-5	+1	+60	+66	+20	+55	+18
chung								+117

3) Anzahl der Regentage.

Monat	Mein	Ham-	Berlin	Köln	Berlin	Breslau	Paris	Mün-
	maße	burg						chen
Juni	5	7	4	3	12	8	7	10
Juli	16	18	15	16	18	14	18	9
August	10	15	23	22	19	12	14	11
Sommer	31	40	42	41	49	34	39	30
Abwei-	-8	-9	-13	-10	-13	-26	+9	-10
chung								+3

Der diesjährige Sommer war also in Bezug auf seine Wärmeverhältnisse durchschnittlich normal, die Regenmengen waren zu reichlich, die Niederschlagstage verhältnismäßig gering und dementsprechend die einzelnen Regenfälle sehr ergiebig.

Hamburg.

Dr. W. I. van Bebbber.

Biographien und Personalnotizen.

Geh. Medizinalrat Professor Dr. S. Schaaffhausen in Bonn ist zum ordentlichen Honorarprofessor an der Universität Bonn ernannt worden.

Professor Dr. Lang in Jena ist als Professor der Zoologie an die Universität Zürich berufen worden.

Dr. Friz Koll, Privatdocent der Botanik und Assistent am Botanischen Institut in Würzburg, wurde zum außerordentlichen Professor an der Universität Bonn ernannt.

Professor Dr. Roux in Breslau wurde zum Professor der Anatomie an der Universität Innsbruck ernannt.

Professor Richard Meyer in Heidenberg, ein Bruder von Professor Viktor Meyer, ist als Professor der Chemie an das Polytechnikum in Braunschweig berufen worden.

Dr. W. Feliz, Assistent am Anatomischen Institut in Würzburg, ist zum Professor am Anatomischen Institut in Zürich ernannt worden.

Dr. Georg Frank, Assistent am Hygienischen Institut in Berlin, ging als Dozent für Bakteriologie an das Laboratorium von Fresenius in Wiesbaden.

Dr. Lehmann habilitierte sich als Privatdocent der Agriculturnchemie an der Universität Göttingen.

Dr. Della Roja, Privatdocent an der Universität Wien, wurde zum außerordentlichen Professor der Anatomie daselbst ernannt.

Dr. K. Wilhelm, Privatdocent an der Hochschule für Bobenkultur in Wien, wurde zum außerordentlichen Professor der Naturgeschichte der Forstgewächse an dieser Lehranstalt ernannt.

Hofmann, Adjunkt an der Bergakademie Leoben, wurde zum außerordentlichen Professor für spezielle Geologie der Lagerstätten und analytische Chemie an der Bergakademie in Freiberg ernannt.

Privatdocent Dr. Kolisch an der Universität Wien wurde zum Professor der Botanik an der Technischen Hochschule in Graz ernannt.

Dr. Gustav von Lagerheim aus Stockholm, bisher in Freiburg, ist zum Attaché am Botanischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Lissabon ernannt worden.

Dr. B. D. Halsted, Professor der Botanik am Iowa Agricultural College zu Ames, ist zum Professor der Botanik am Rutgers College zu New Brunswick, New Jersey, ernannt worden.

L. S. Pammel, bisher Assistent an der Shaw-Shool of Botany zu St. Louis, Mo., wurde an das Iowa Agricultural College zu Ames berufen.

J. S. Blandford ist an Stelle des zurückgetretenen A. C. Shipley zum Dozenten der ökonomischen Entomologie am Royal Indian Engineering College, Coopers Hill, ernannt worden.

Dr. Kingo Mikabe wurde zum Professor der Botanik am Royal Agricultural College zu Sapporo in Japan ernannt.

Totenliste.

Ruhn, Anton, Professor der Anatomie in Heidelberg, bekannt durch zahlreiche Untersuchungen (Ruhnsche Drüse an der Zungenpitze u.), starb in Heidelberg, 75 Jahre alt.

Vogel, August, Professor der Agriculturnchemie in München, bekannt durch sehr zahlreiche Untersuchungen, starb 14. August in Rosenheim im 73. Lebensjahre.

Jacobsen, Oskar, seit 1873 Professor der Chemie an der Universität Kopenhagen, starb 24. August, 49 Jahre alt.

Geuther, J. G. Anton, Professor der Chemie in Jena, starb 24. August im 56. Lebensjahre.

Eggerk, Dr. Viktor, Professor an der Bergbauschule in Stockholm, bekannter Chemiker, starb im Alter von 72 Jahren 16. August in Stockholm.

Hellwig, Dr. Franz, aus Danzig, der Botaniker der Neuguinea-Compagnie, ist gestorben.

Govi, Gilberto, ausgezeichneter Physiker in Rom, starb daselbst.

Litterarische Rundschau.

J. B. Balfour, Botany of the island of Socotra. Edinburgh, 1888.

In neuerer Zeit widmet man der Insel flora ein ganz besonderes Interesse, weil sie besonders deutlich zeigt, wie sich einzelne Arten auf beschränktem Gebiete und im Kampfe ums Dasein verändern, und sich so ganz neuen, der betreffenden Insel eigentümlichen Arten umgestalten. Obwohl gar nicht so sehr weit vom Abendlande entfernt, hatte man doch bisher die Insel Socotra in botanischer Hinsicht fast ganz vernachlässigt und mußte daher die Nachricht um so freudiger begrüßt werden, daß ein so hervorragender Botaniker wie J. B. Balfour die Vegetation dieser Insel erforschen wolle. Zwar standen ihm zu einer Untersuchung der Insel selbst nur achtundvierzig Tage zur

Verfügung und wäre unsere Kenntnis der Flora von Socotra infolge dessen auch fernerhin eine ungenügende, mangelhafte geblieben. Glücklicherweise unternahm aber bald nach Balfours Abreise Schweinfurth zusammen mit Knebel eine Reise nach Socotra und überließ ersterer seine ganze botanische Ausbeute Balfour zur Verarbeitung. Das Resultat der letzteren ist infolge dessen ein mächtiger Quartband von 476 Seiten und 100 lithographierten Tafeln geworden, durch den die Kenntnis der Flora dieser Insel von einer der am wenigsten bekannten zu einer der am besten bekannten wird. Aus der Fülle des in diesem Werke aufgeschriebenen Materials heben wir kurz das folgende hervor: Das Flachland der Insel hat annähernd dieselbe Flora wie die Sahara und das Pendschab, wäh-

rend in den Thälern des Hochlandes tropische Vegetation herrscht. Auf den Gebirgen findet sich ein eigentümlicher, fremdartiger Pflanzenwuchs vor: baumartige Kompositen, moßartige Helichrysum und andere absonderliche Formen. Die schönsten Pflanzen sind *Adenium multiflorum*, die in den Gärten bereits vielfach verbreitete *Begonia socotrana*, *Crinum Balfourii*, *Exacum coraeolum* u. Ganz eigentümlich ist eine baumartige *Kucurbitaceae*, *Dendrosicyos socotrana*. Eine andere Pflanze, deren Verwandte ebenfalls meist Söhlingspflanzen sind, *Cocculus Balfourii*, tritt dort baumartig auf. Der wilde Repräsentant der *Granate*, *Punica protopunica*, ist bemerkenswert durch nur eine Carpellreihe. Das auf der Insel genommene Drachenhut stammt von *Dracaena cinnabari*, einer nahen Verwandten von *D. Draco*. Auch Weibrauch und Myrrhen kommen auf der Insel vor. Von technisch verwertbaren Pflanzen möge noch *Buxus Hildebrandtii* genannt sein, dessen Holz als Surbaumholz für Xylographen Verwendung finden dürfte. Die Gesamtzahl der von der Insel bekannten Pflanzen beträgt 828, darunter 575 Phanerogamen, 206 davon sind endemisch.

Berlin.

Dr. Aldo Nammer.

1. **Ignaz G. Wallentin, Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Mittelschulen und verwandten Lehranstalten.** 5. veränderte Aufl. Wien, M. Pichler's Witwe & Sohn. 1888. Preis 3,20 M.

2. **Derselbe, Grundzüge der Naturlehre für die unteren Klassen der Gymnasien, Realschulen und verwandter Anstalten.** Ausgabe für Gymnasien. 2. veränderte Auflage. Wien, derselbe Verlag. 1887.

Zwei sachkundig und umsichtig bearbeitete Bücher, welche den physikalischen Stoff nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, soweit derselbe für die genannten Anstalten in Betracht kommt, übersichtlich in klarer, prägnanter Form zusammenstellen und zum Gebrauche beim Unterricht sowie zum Selbststudium die weiteste Verbreitung verdienen. Nr. 1 erscheint bereits in 5. Auflage — Beweis genug für den Beifall, den es in Fachkreisen gefunden. Der Stoff ist für den Zweck noch sehr reichlich bemessen — es ist ja auch ein „Lehrbuch“ —, der Lehrer wird noch recht viel abfügen und ganz streichen

müssen zu gunsten eingehender Behandlung und sicherer Erfolge. Die Behandlung ist vorwiegend die elementarmathematische, Apparate und Versuche berücksichtigt sie mehr andeutungsweise. Ein Anhang gibt die Grundbegriffe der Astronomie und mathematischen Geographie, ebenso diejenigen der Chemie. In der Stoffauswahl kann man abweichender Meinung sein. So z. B. würde ich die Gesetze des Schmelzpunktes kürzer behandeln, dagegen die Lichtwirkungen des elektrischen Stromes, die Telegraphen und Dynamomachine, das Telefon etwas eingehender. Nr. 2 ist elementarer gehalten, vor allen Dingen ist die Behandlung induktiv, die Versuche bilden die Grundlage. Der Stoff ist knapper, immerhin wohl auch für die Oberklassen ausreichend. Warum hat der Verfasser bei der Atwood'schen Fallmaschine nicht konstant angegeben, wie man von den hier benutzten Gewichten und der Beschleunigung zu der wirklichen Beschleunigung des freien Falles kommt? Es ist merkwürdig, daß die meisten Schulbücher hier eine auffällige Lücke zeigen, die eine Unklarheit in den Köpfen der Schüler zurückläßt, falls sie der Unterricht nicht etwa ausfüllt. Vielleicht wäre es auch zweckmäßig, wenn an einzelnen Stellen neben den alten neue, bessere Apparate mehr als bisher Berücksichtigung fänden, so z. B. bei den Elektrifiziermaschinen (Anfluenzmaschinen!), bei der Wasserzerlegung, der Zinkbatterie, der Linsenwirkung u. s. w. Indes sind diese Wünsche — wie auch der, daß die Figuren in Nr. 2 etwas schärfer gedruckt sein möchten — untergeordneter Art, sie sollen das eingangs aus voller Ueberszeugung abgegebene Urteil nicht beeinträchtigen.

Berlin.

Dr. Broid.

Dr. Heisebeck, Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungsanstalten. 10. Aufl. Freiburg i. B., Herdersche Verlagsbuchhandl. 1889. Preis 1,5 M.

Das Büchlein hat eine so weite Verbreitung erlangt, daß es kaum einer Empfehlung bedarf. Seine Angaben sind kurz, bestimmt, übersichtlich und durchaus zuverlässig, dem Lehrer gewähren sie eine gute Richtschnur für seinen Vortrag, dem Schüler erleichtern sie die Repetition und feste Einprägung. Die Ausstattung ist vorzüglich.

Berlin.

Dr. Broid.

Bibliographie.

Bericht vom Monat August 1889.

Allgemeines.

Haardt, B. v., Physikalisch-klassisches Schulatlas. Wien, Höfner. M. 4.

Hinterwaller, C. M., Wegweiser für Naturalienkammer. Wien, Pichler. M. 10; geb. M. 11. 20.

Stüdtgen, A., Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 4 u. 5. à M. —. 80. Inhalt: 4. Untersuchungen üb. das 300 v. Chr. v. Chr. (1814). Hrg. von W. Stüdtgen. — 5. Allgemeine Flächenlehre (Disquisitiones generales circa superficies curvas) von C. F. Gauss (1827).

Plüß, B., Schlüssel zur Lösung der Aufgaben in den „naturgeschichtlichen Bildern“. Freiburg, Herder. M. —. 80.

Physik.

Hübl, A. Frz. v., und A. v. Oberwayer, Ueber einige elektrische Entladungsercheinungen und ihre photographische Fixierung. Leipzig, Freytag. M. —. 70.

Klimpert, R., Lehrbuch der Dynamik fester Körper (Stoßdynamik). Bearbeitet nach System Klever. Stuttgart, Mayer. M. 13. 50.

Klimpert, R., Lehrbuch über die Verflüssigung oder den Stoß fester Körper. (Sonderb.) Stuttgart, Mayer. M. 3.

Krebs, A., Lehrbuch der Dynamischen Elektrizität und ihrer Anwendungen (Elemente der Elektrotechnik). Bearb. nach System Klever. Stuttgart, Mayer. M. 6.

Koller, G., Ueber den Durchgang von Elektrizität durch sehr schlechte Leiter. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.

Neis, P., Elemente der Physik, Meteorologie und mathematischen Geographie. Hilfsbuch für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Mit zahlreichen Übungsfragen und -Aufgaben. 4. Aufl. Leipzig, Quandt & Händel. M. 4. 50.

Schäfer, P., u. N. Witzschel, Ueber den Ausfluß flüssiger verdichteter Luft. Leipzig, Freytag. M. —. 80.

Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge. Hrg. v. G. Kuhl. 3. Bb. Nr. 3. M. —. 60. Inhalt: Ueber Akkumulatoren v. P. Ullmann. Berlin, Friedländer & Sohn.

Streit, F., Ueber ein Silber-Durchleiterelement und dessen Beziehung zur Temperatur. Leipzig, Freytag. M. —. 50.

Wacker, R., Leitfaden für den Unterricht in der Physik mit besonderer Berücksichtigung der Meteorologie. 6. Aufl. Leipzig, Girt & Sohn. M. 1. 20.

Chemie.

Bernards, J., Repetitorium der Chemie für Studierende Mediziner und Pharmazeuten, sowie zum Gebrauche bei Vorlesungen. 2. Aufl. Chemie der Kohlenstoffverbindungen (organ. Chemie). 2. Aufl., bearb. von J. Spennartz. Jachen, Mayer. M. 3. 20.

Bischoff, G., Ueber die Einwirkung von salpetriger Säure auf Tetramethylammoniumverbindungen u. die chemische Natur der Salpêtre. Einige Versuche v. E. Schönbauer. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Chardard, R. I., Zur Kenntnis einiger aromatischer Schwefelverbindungen. II. Ueber die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Phenoläther bei Gegenwart v. Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Gronow, G., Vorträge über Agrikulturchemie mit bes. Rücksicht auf Pflanzphysiologie. 4. Aufl. 2 Bde. Köln, Sauer. M. 7. 50.

Hantzsch, E. v., I. Ueber die Einwirkung von Gaseisenchlorid auf aromatische Kohlenwasserstoffe. II. Beiträge zur Kenntnis v. Silicium. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Hantzsch, E. v., Ueber die negative Natur organischer Radikale. Ueber die Konstitution gemischter Aetherverbindungen. Einige neue Reaktionen v. Phenylpropargin. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Kayser, S., u. G. Kunge, Ueber die Spektren der Elemente. 2. Aufl. Berlin, Mayer. M. 4.

Knochenhauer, G., Beiträge zur Kenntnis der negativen Natur organischer Radikale. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Leiner, A., Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie. 1. Aufl. Anorganische Chemie. Wien, Sedner. M. 5.

Lampe, G., Beiträge zur Kenntnis des Carbol u. Kampfer. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 20.

Mitteilungen aus dem pharmaceutischen Institute u. Laboratorium für
angewandte Chemie der Universität Erlangen v. A. Hilger. 1. Heft.
München, Riegel. Nr. 3.

Neiffert, A., Das Chinolin u. seine Derivate. Braunschweig. Nr. 6.

Schmidt, F., Ueber Diarginin, sowie Derivate desselben. Wiesbaden,
Beigels & Co. Nr. 1.

Schubert, C., u. A. Sudhoff, Paracelsus-Forschungen. 2. Heft. Hand-
schriftliche Dokumente zur kaiserlichsteutheilsche Pharmazie von Johann
Benedict Franziskus. Braunschweig. Nr. 1.

Schwabert, R., Ueber Piperidin u. Dipiperidin. Tübingen, Gies.
Nr. 1. 20.

Sieierlin, R., Zur Kenntnis der „Benjile“. Ueber einige Derivate d.
Benzoylsäureglucos. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Nr. 1.

Walfjourn, J. H., Ueber den Koryzader u. Maifors u. über ameri-
canischen Süßmalz in verschiedenen Stadien der Reife. Göttingen,
Vandenhoeck & Ruprecht. Nr. 1.

Wheeler, J. H., Ueber die Karyophyllen über die Karyophyllen des Goldzucker,
die Pentaglykose aus Nadeln- und Farnenpflanzungen, sowie aus
Zute. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Nr. 1. 20.

Ziorgomisch, J., Wirkung d. Urans. Dorpat, Karow. Nr. 1. 50.

Astronomic.

Astronomie.

Sapp, F., Bahnbestimmung d. Kometen 1862 III. Göttingen. M. 2. 80.
Meyer, M. W., Die Lebensgeschichte der Gestirne in Briefen an eine Freundin. Eine populäre Astronomie der Fixsterne. 2. Auflage. Jena. Mauke. M. 4.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Antvorskov, G., Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus. Leipzig, Freytag, M. 1. 40.
Comes, D., Die Xaven des Jura, ihr Fortschreiten und dessen Bedeutung. Deutsch von Wobeser. Hamburg, Richter, M. 1. 50.
Conrad, G., Die Kohlenflözabänderungen der Schwäbischen Trias. Stuttgart, Schweizerbart, M. 40.
Hilber, B., Geologische Rückenforschungen zwischen Grado und Pola am adriatischen Meere, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureife. Leipzig, Freytag, M. 1. 10.
Kraß, M., u. D. Landolt., Versuch für den Unterricht in der Naturgeschichte der Mineralogie. Freiburg, Herder, M. 1. 60.
Machuzins, S., Ueber die russischen Kuxellen. Petersburg, Leggers & Co. M. 1. 40.
Liders, G., Der große Goldfund in Ghiriqui im J. 1859. Hamburg, Graef, M. 1.
Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin. 1. Jahrgang. 1. Heft. Inhalt: Untersuchungen von natürlichen Gesteinen auf Festigkeit, specifisches Gewicht, Härtegrad, Wasser Aufnahme, Kapillabilitätsbestimmung u. Weiterverfestigbarkeit. Von Böhm. Berlin, Springer, M. 4.
Pantocsek, S., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Vaccinarien Ungarns. II. Th.: Bradacoiden-Vaccinarien. Berlin, Friedländer & Sohn, M. 30.
Petter, R., Die am nächsten Feld eingeklassirten Strahloliten. Leipzig, Freytag, M. 1. 10.
Tonia, B., Ueber die mikroskopische Untersuchung der Gesteine. Wien, Holzcl. M. —, 90.
Tschernigew, Th., Allgemeine geologische Karte von Rußland. Blatt 139. Beschreibung des Zentralrusses u. d. Westbaltischen. Petersburg, G. G. Gress, M. 1. 10.
Weissbach, R. v., Die fossilen Hydnen des Strophothales. Leipzig, Freytag, M. 2. 50.

Geographie und Ethnologie.

Vaumgartner, A., *Inland und die Gärten. Nordische Fahrten. Erzählungen und Studien.* Freiburg, Herder. M. 8.

Vaucor, V. M., *Höhenbilder der Berge, Schlösser, Städte, Dörfer, Flüsse, Seen u. Höhlen Württembergs u. Hohenzollerns.* 3. Aufl. Tübingen, Nees. M. 1. 60.

Voue, A., *Die europäischen Zirkel.* Deutsch hrg. v. der Bonn-Stiftungs-Kommission der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. 2 Bde. Leipzig, Freytag. M. 19.

Gruber, G., *Die Klar nach ihrer Entwicklung und ihren hydrologischen Verhältnissen.* München, Kriegl. M. 4.

Vindemann, G., *Die geographische Lage des Ostlands in topographischer, geologischer, klimatischer u. anderer Beziehung.* Berlin, Griesbach. M. 2. 50.

Probst, J., *Über einen Gegenstand aus dem Geleite der Geophysik.* Stuttgart, Schurverbart. M. 1.

Wiskott, G., *Hauptkluft u. Nebenfl. Versuch e. begriffl. Nachbildg. derselben.* Gießen, Saunier. M. 3.

Wismann, H., *Unter deutscher Flagge nach Afrika von West nach Ost.* Von 1880 bis 1883 ausgeführt von P. Vogge u. G. Wismann. 5. Aufl. Berlin, Walter & Apolant. M. 12.

Meteorologie.

Jahrbuch, Deutsches meteorologisches, für 1887. Beobachtungssystem d. Königl. Preußen u. benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. im J. 1887. Hrg. v. dem Königl. preuß. meteorolog. Institut durch W. v. Bezold. Berlin, Asher & Co. M. 22.

Botanik.

Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik, herausg. v. F. H. Sauerlen und G. H. Zuercher. 14. Heft. Kassel, Fischer, M. 32. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der Zuccaceen. Von F. H. Sauerlen.

Brindmeier, G. Die Zweibel-Zwergpflanzen u. die wichtigsten u. beliebtesten zwiebelähnlichen u. knolligen Pflanzen. Praktische Anleitung zur Kenntnis derselben. 1894. 240 S. 8. Preis 1.00 M. In der Handlung des Verlegers, 1894. 240 S. 8. Preis 1.00 M. In der Handlung des Verlegers, 1894. 240 S. 8. Preis 1.00 M.

Engler, A. u. R. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 35. 36. Hft. Leipzig, Engelmann, A. R. 1. 50.

Ettingshausen, F., v. u. **F. Strafan**. Beiträge zur Erörterung der altsächsischen Formen an lebenden Pflanzen u. ihrer Beziehungen zu den Steilen ihrer Gattung. III. Folge u. Schluß. Leipzig, Verlag. M. 2. 30.

Gabersek, S., Ueber Einfärbung d. Protoplasmas n. Rindschiff auf die Funktion d. Zellernes. Leipzig, Verlag. M. 50.

Jahrbuch d. königl. botanischen Museums zu Berlin. Hrg. v. A. Wardenburg. 5. Band. Inhalt: Lauraceae americanae. Monographische descriptio C. Mez. Berlin, Borntraeger. M. 20.

Jung, M., Die Flora d. Hochsch u. Umgenge. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht. M. 2. 40.

Kamp, Z., Ueber Kaufmannspflanzen. Berlin, Dümmler. M. 1.

Lenz, A., Hypothese über die Entstehung von Coma u. Propagationszellen. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2.

Mit, S., Die genetischen Grundlagen von Wachstums- u. Differenzierungsstörungen bei Farnpflanzen. Jena, Fischer. M. 2.

Reinke, F., Atlas deutscher Moosflora. Im Auftrage d. königl. preuss. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten hrg. im Interesse der Förderung der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Flora. Berlin, B. Behrns. M. 1. 6. Schäfer u. Co. Rudolfsberg. Berlin, Parey. M. 30.

Vöhl, J., Unreife ebarene Pilze in natür. Größe, dargestellt u. beschrieben m. Angabe ihrer Zubereitung. 2. Aufl. Tübingen, Laupp. M. 2.

Schwabe, O., Die naturgemässe Konfektionierung der Pilze, m. e. einleit. Abhandlung über die Eigenschaften der Pilze. Leipzig, M. 1. 1.

Standrich, E., Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung Klaunderia. Leipzig, Freytag. M. - 60.

Зоологія.

Betrachtungen in die Reclus nach dem gegenwärtigen Stande der Sache. (Sommer 1899.) Frage vom Kriegerverein f. Ost-, Wein- u. Gartenbau. 2. Aufl. Wiesbaden, Biehoff & Co. M. 1. 75.

Bronns, G. S., *Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs*. 2. Bd. 2. Aufl. Coelenterata (Höhlthiere). Hamb. u. G. Güm. 1. Jfg. Leipzig 1899. M. 1. 1.

Brücke, K., *Kursus der normalen Anatomie d. menschlichen Körpers*. Berlin, Fischer. M. 14.

Friedländer, G., *Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medizinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen*. 4. Aufl. v. G. J. G. G. G. Berlin, Fischer. M. 6. 60.

Groß-Schmutterling, Zs., *Leipziger Geistes, zusammengefaßt vom Leipziger Geistes, Leipzig, Heyne. M. 1.*

Michaelsen, B., *Oligodonta d. naturhistorischen Museums in Hamburg*. 1. Hamburg, Gräfe. M. 1.

Nalepa, A., *Beiträge zur Systematik der Hymenopteren*. Leipzig, Freytag. M. 3.

Palla, G., *Zur Anatomie der Orchideenluftwurzeln*. Leipzig, Freytag. M. 3.

Weserling, G., *Früha der in der paläarktischen Fauna (Europa, Kaukasien, Sibirien, Turan, Persien, Arabien, Armenien, Mesopotamien, Kleinasien, Syrien, Arabien, Ägypten, Tripolis, Tunesien, Algerien u. Marokko) lebenden Bienenfahnenfalter*. 1. Genus *Felis*. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 16.

Wandratsch, O., *Wilder u. Stützen aus dem Naturleben*. Jena, Göschen. M. 1.

Wied, G., *Leitfaden f. den Unterricht in der Tierkunde*. 1. Aufl. 10. Aufl. Berlin, Nicolai. M. 1. 60.

Psychiatrie.

Dresfer, G., Der psychismus, seine Stellung zum Aberglauben u. zur Wissenschaft. Neuvid. Seuer. M. 1.

Emmrich, R., u. G. Trillig, Anleitung zu hygienischen Untersuchungen. München, Rieger. M. 6. 75.

Erner, S., Durch Licht bedingte Verschiebungen d. Pigmentes im Linsenauge und deren physiologische Bedeutung. Leipzig, Freytag. M. — 50.

Fid., M., Mechanische Untersuchungen aus den physiologischen Laboratorien. Zürich u. Würzburg, von Bährsch, Hitz, Wahn, Dandlensky, Dybowski, Fid., Farnsted, Wilschusen, gesammelt hrg. v. A. G. Wiesbaden, Bergmann. M. 9.

Gillebrand, J., Ueber die physiische Festigkeit der Farben. Beiträge zur Psychologie der Sinnesempfindungen. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.

Montegazza, P., Die Psychologie der Liebe. Aus dem Ital. Neud. deutsche Ausgabe. Heft, und bevorwortet von K. Kolberg. Berlin, Friedr. G. M. — 50.

Reich, G., Ueber den Ursprung des Milchzittes. Göttingen Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.

Spitta, F., Die physiologische Forschung u. ihre Aufgabe in der Gegenwart. Freiburg, Mohr. M. — 80.

Toldt, G., Die Darmregrie u. ihre im gesunden u. kranken Zustande. Leipzig, Freytag. M. 7. 20.

Anthropologie.

Zeitschrift zur Beförderung der Theilnahme an der gemeinen Jberamtlung der beutigen u. Wiener anthropologischen Gesellschaft in Wien
Herausg. v. August Hölzer, k. k. Hofrath, k. k. Universitätsrath, k. k. Hof- und Landesphysicus in Wien.
Verlag v. W. Braubach, k. k. Hof- u. Landesphysicus in Wien, Hölder. M. 4.
Soerens, W. Grabhügelfunde von Agafnac in Bosnien. Wien, Hölder. M. 1. 20.
Kantk, G. Die prähistorischen Funde in Serbien bis 1889. Veltere u. neuere Grabmalformen im Königr. Serbien. Wien, Hölder. M. 1. 80.
Kantkische, H. Die Wanderungen der Dromed. oder Galla Pharisas. Wien, Hölder. M. 2.
Schmidl, G. Auszug der Wiener Anthropologengesellschaftung nach dem Programm am 8. Aug. 1889. Wien, Hölder. M. 1. 50.
Unkei, J. Terrakotten in Ungarn. Wien, Hölder. M. 2.
Wiesbach, A. Die Zigeuner. Wien, Hölder. M. 1. 20.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Zur experimentellen Darstellung der Tromben: benutzte Marc Degeyrens ein Gefäß, welches mit Wasser gefüllt wird, dem ein feines Pulver beigemischt worden war. In der Mitte der Wasseroberfläche befindet sich ein Mühlgchen, durch dessen Rotation bald die Wirbel- und Trombenerscheinungen hervortreten: die Staubteilchen in der Mitte unter dem Mühlgchen geraten zuerst in aufsteigende Bewegung, die sich immer weiter nach unten fortplant, bis auch die Bodenteilchen trotz ihres gröbberen Kornes mitgerissen werden; die am Boden bleibenden bewegen sich in radialen Spiralen nach der Mitte hin, huschen dort rasch in die Höhe, werden von der Mühle nach außen geschleudert und sinken am Rande herab, so daß sie ein Bild der Wirbelbewegung gewähren. Ueber der Mühle bildet sich ein Wirbel von entgegengesetzter Bewegung mit einem hohlen Trichter, aber viel weniger energisch als der Bodenwirbel. Auch in den Wasserwirbeln der fließenden Gewässer und in den Tromben entsteht zuerst ein Mittelwirbel, der sich zu dem energisch wirkenden Bodenwirbel erweitert, welcher dann die aufsteigende Bewegung entwickelt. Die aufsteigende Wirkung der Mitte tritt durch das Mühlgchen besonders deutlich auf; das lebhaft Forttreiben und wirbelnde Aufsteigen der Teilchen macht den Eindruck, als ob dieselben durch eine schmale Oeffnung plötzlich nach oben entschlüpft wären.

R.

Mikroskopiervlampe. In „Humboldt“, Jahrg. 8 Seite 128, ist eine Mikroskopiervlampe, für mittlere Mikroskope sehr gut geeignet, erwähnt. Sie wird indessen von einer Lampe, von Dr. B. A. Poulsen in Kopenhagen angegeben, übertroffen. Die Poulsensche*) kleine elektrische Lampe ist in Messing (um das Licht aufs beste zu reflektieren) eingefaßt und wird an dem Tische des Mikrostops festgeschraubt. Die Vorzüge dieser Lampe sind die, daß keine Rede von Erwärmung der Präparate sein kann und daß die Lampe beinahe bei einem jeden Stativ gebraucht werden kann. Die Lampe ist von Nyrop in Kopenhagen in den Handel gebracht.

Kopenhagen.

I. C. Bay.

Um zarte anatomische und zoologische Präparate auf Glas zu montieren, benutzt Dr. J. S. List in Graz eine Gelatine-Glycerinmasse, die er in folgender Weise herstellt. Käuflische Gelatineplatten werden in kleine Stücke

geschnitten und successive in ein Becherglas gebracht, in welchem eine Mischung von gleichen Teilen reinen Glycerins und destillierten Wassers auf einem Sandbade zum Kochen gebracht worden. Man fährt so lange mit dem Eintragen der Stücke fort, als noch leicht Lösung erfolgt. Sodann wird die Masse unter Umrühren so lange gekocht bis sie vollkommen klar ist. Dann läßt man abkühlen. Soll die Masse verwendet werden, so schneidet man ein Stüchgen der Gelatine-Glycerinmasse aus dem Becherglase heraus, thut es in ein Reagenzglas und kocht es mit der dreifachen Menge eines Gemisches von gleichen Theilen Glycerin und destilliertem Wasser. Ein Zeichen, daß die Masse zum Aufsitzen geeignet ist, ist die fast vollständige Farblosigkeit derselben. Das betreffende Object wird sodann aus dem Alkohol genommen und auf Filtrierpapier gelegt, um den überflüssigen Alkohol wegzusaugen. Unterdeß hat man aus der fast erkalteten Lösung im Reagenzglase mittels eines Glasstabes an verschiedene Punkte der Glasplatte der Größe des Objectes entsprechende Massen der Lösung gebracht, und nun legt man das Object, eventuell mit leichtem Drucke, einfach auf die Platte. Um ein rasches Erstarren der Masse zu bewirken, gießt man etwas absoluten Alkohol auf das Object.

Die Gelatine-Glycerin-Mischung ist auch zum Verkiten von Glasgefäßen mit Alkoholpräparaten zu verwenden. Stüchgen der Masse werden mit Glycerin und Wasser in einem Reagenzglase über einer Gasflamme erwärmt, bis die Lösung eine schwach weingelbe Farbe annimmt. Die Lösung wird möglichst warm auf den Rand des Präparatengefäßes gegeben, worauf man den gut aufgeschliffenen und erwärmten Glasdeckel aufbricht. Nach 14tägigem Stehen wird die am Rande anhaftende Gelatinemasse mittels eines Luges abgewischt, und nun gibt man, um das weitere Austrocknen der Gelatine-Glycerinmasse zu verhindern, einen Kitt auf den Rand. Dazu dient eine feine Oelfarbe, und zwar Benecianer- oder Kremler Weiß, welche mit dem Pinsel aufgetragen wird. (Anatomischer Anzeiger.)

M—s.

Um einen Riß im Flügel eines Schmetterlings auszubessern, empfiehlt Bonrath, die schadhafte Stelle mit Spiritus zu befeuchten; ein Aufrollen des Flügels ist dabei ohne Schaden, da nach geringem Eintrocknen des Spiritus der Flügel sich leicht zurückrollen läßt. Die Ränder des Flügels werden sodann mit Tragantgummi bestrichen und dicht aneinander gebracht.

M—s.

V e r f e h r .

Zu Frage 7. Im Jahre 1724 stellte Delisle in den Kellern des Pariser Observatoriums einige Alkoholthermometer her, an welchen er als Nullpunkt die Temperatur des gefrierenden Wassers und als 100 die nahezu sehr konstante Temperatur des Kellers (= 10.25° R.) setzte. Nach seiner Uebersiedelung nach St. Petersburg im Jahre 1726, aber noch vor dem Jahre 1736 begann er mit der Anwendung von Quecksilberthermometern, bei welchen Null den Siedepunkt und 100 den Gefrierpunkt des Wassers bezeichnet. Er hatte wahrscheinlich zwei Modelle, und war die Scala so eingerichtet, daß sie vom Siedepunkt ausgehend, anzeigte, um wie viele Zehntausendtheile (petit thermomètre) oder

Hunderttausendtheile sich das Quecksilber zusammengezogen hatte. Die Scala giebt also mit Reaumur verglichen:

Delisle	Reaumur
150°	= ± 0° Gefrierpunkt
112.50	= 20°
75.00	= 40°
37.50	= 60°
0.00	= 80° Siedepunkt.

Delisle war der erste nach Fahrenheit, welcher Quecksilber als Expansionsflüssigkeit einführte und zwei Fixpunkte mit zwischenliegender Theilung anwendete. Speciell gebührt ihm das Verdienst, den Gefrier- und den Siedepunkt des Wassers zuerst direct als Fixpunkte benützt zu haben. F. E.

*) In: Meddelelser fra Botanisk Forening i Kjöbenhavn, Bd. I, S. 144 beschrieben.

HUMBOLDT.

Planet (279) Thule.

Von

Paul Lehmann,

Astronom des Reichsinstituts der Königl. Sternwarte in Berlin.



Die Anzahl der sogenannten kleinen Planeten ist durch die zahlreichen Entdeckungen der letztvergangenen zwei Jahrzehnte bereits (Februar 1889) zu der ehemals durchaus nicht erwarteten Höhe von 282 angeschwollen. Auch der mit den einschlägigen Arbeiten weniger vertraute Laie wird daraus entnehmen, daß eine beharrliche, mit aller zu Gebote stehenden Feinheit und Genauigkeit in Bezug auf Rechnung und Beobachtung durchzuführende Verfolgung derselben nur bei einem außerordentlichen Aufwand an Zeit und Mühe möglich ist. Es ist keine Frage, daß die Bewältigung einer solchen Aufgabe dennoch mit Daransetzung aller Kraft erstrebt werden müßte, wenn eine nennenswerte Bereicherung für die Wissenschaft daraus zu erhoffen wäre. Bekanntlich hat sich denn auch bisher die Bearbeitung der kleinen Planeten namentlich für die Ausbildung der theoretischen Astronomie unter der Führerschaft eines Gauß als außerordentlich fruchtbringend erwiesen.

Gegenwärtig liegt nun aber die Sache so, daß aus einer rein statistischen Vermehrung des vorhandenen Stoffes an kleinen Planeten, worauf eine Bearbeitung derselben in der üblich gewordenen Weise hinauslaufen würde, zunächst ein weiterer Fortschritt der Erkenntnis der Dinge voraussichtlich nicht zu erwarten ist. Bei der winzigen Größe dieser Himmelskörper würde sogar ihre Gesamtmasse, selbst wenn sie deren mehrere Tausende umfaßte, in dem Haushalte des Sonnensystems, insofern dabei eine Einwirkung auf die Bewegungen anderer Himmelskörper in Betracht käme, noch keine Rolle spielen. Allerdings lehrt uns die Geschichte der Astronomie, daß auch ein auf durchaus statistischem Wege angesammelter Stoff für die Folgezeit von Wert werden kann; aber in unserem Zeitalter, welches auf sparsames Zusammenhalten aller Kräfte angewiesen ist, würde

ein so planloses Vorgehen, wie es in der Kindheit der Astronomie nicht ohne Berechtigung geübt wurde, und wie es in dem genügsamen Bestreben, über die bisherigen Ermittlungen hinaus das Vorhandensein einer noch größeren Zahl kleiner Planeten festzustellen, gleichfalls sich bekunden würde, den Charakter einer übel angebrachten Vergeudung von Kräften annehmen, wenn man die Fülle der hiermit verbundenen, unausgesetzt durchzuführenden Nebenarbeiten berücksichtigt.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend macht sich daher immer allgemeiner die Ansicht geltend, daß die für die Bearbeitung der kleinen Planeten zur Verfügung stehenden Kräfte nunmehr zu einer gewissen Sammlung berufen, d. h. auf diejenigen Einzelwesen vereinigt und beschränkt werden sollen, von denen man hoffen darf, daß aus einer aufmerksamen Verfolgung ihrer Bewegungen sich wertvolle Beiträge zur Beantwortung gewisser noch schwebender Fragen ergeben werden.

Zu den hierbei in Betracht kommenden Gliedern des zwischen der Mars- und Jupitersbahn um die Sonne kreisenden Planetengürtels gehören vornehmlich diejenigen, welche sich in den beiden Grenzgebieten des letzteren bewegen. Dieser Gürtel hat nämlich eine recht ansehnliche Breite. Während im Durchschnitt die mittlere Entfernung der Planetoiden von der Sonne annähernd das Dreifache der Entfernung der Erde von der Sonne beträgt, hat der genannte Gürtel, ohne Rücksicht auf die teilweise nicht unerheblichen Excentricitäten der einzelnen Bahnebenen eine der großen Achse der Erdbahn gleichkommende Breite. Allerdings ist die Verteilung in derselben keine gleichmäßige, indem in der Gegend der Durchschnittsentfernung auch in der That die Mehrzahl der Bahnen zusammengebrängt erscheint, während sie an den Rändern des Gürtels nur dünn gesät

sind; aber, wie gesagt, diese Ausnahmeglieder lenken gerade die Aufmerksamkeit in hervorragender Weise auf sich.

Die in der geringeren Sonnenweite sich bewegenden Planetoiden können nämlich unter günstigen Umständen der Erde so nahe kommen, daß zu dieser Zeit ausgeführte Ortsbestimmungen derselben als nicht unvollkommene Beiträge zur Bestimmung der Sonnenparallaxe sich verwerten lassen. Andererseits nähern die in der größeren Sonnenweite den Gürtel begrenzenden kleinen Planeten sich teilweise in so erheblichem Maße dem Jupiter, daß man hoffen darf, aus den von dem letzteren Planeten alsdann verursachten Störungen der Bewegungen jener zu einer genaueren Kenntnis der Jupitersmasse als bisher zu gelangen. Von welcher Wichtigkeit gerade die letztere für die Entscheidung in manchen noch zweifelhaften Fragen, z. B. in der Frage nach der Erfüllung des Welt-raums mit einem sogenannten widerstehenden Mittel ist, hat erst neuerdings v. Haerdtl in Wien in seiner Arbeit über die Bahn des periodischen Kometen von Winnecke dargelegt.

Zu den kleinen Planeten der letzteren Gattung gehört der am 25. Oktober 1888 von Palisa in Wien entdeckte Planet (279) Thule. Die Bahnelemente desselben sind aus einer Reihe von Beobachtungen, welche bis zum 5. Dezember 1888 reichen, ermittelt. Nach denselben überschreitet der Planet noch die äußersten bisher bekannten Grenzen des Planetoidenringes nach dem Jupiter zu. Die Halbachse seiner Bahn ist nämlich, wenn man die Halbachse der Erdbahn als Einheit annimmt, gleich 4,2474. Ferner ist die Excentricität der Bahn des genannten Planeten gleich 0,1081, derselbe erreicht also in seinem Aphel eine Entfernung von der Sonne im Betrage von 4,7064. Da nun der Sonnenabstand des Jupiter zwischen den Werten 4,9515 und 5,4535 sich bewegt, so würde, wenn sonst alle Umstände günstig lägen, die Annäherung zwischen Thule und Jupiter bis auf 0,2451 herabgehen, d. h. auf eine Entfernung, in welcher die Anziehungsintensität des Jupiter den 0,27fachen Betrag von der gleichzeitigen Anziehungswirkung der Sonne haben würde. Die Aussicht einer solchen Möglichkeit forderte zu der Untersuchung auf, wie weit die für das Eintreten derselben nötigen Bedingungen erfüllt seien.

Diese Untersuchung zeigt nun, daß die gegenseitige Lage beider Bahnebenen eine derartige ist, daß die äußerste Grenze der Annäherung beider Planeten für absehbare Zeit nicht erreicht werden wird. Dieser Fall würde nämlich eintreten, wenn Thule ihre größte Entfernung von der Sonne nach der Richtung hin erreichte, in welcher Jupiter sich im Perihel befindet und wenn bei der Annäherung beider Planeten die von ihnen aus nach der Sonne zielenden Gesichtslinien eine gerade Linie bildeten. Obwohl nun die letztere Bedingung nahezu erfüllt ist, indem die Bahn der Thule bei einer Neigung gegen die Ekliptik von $2,4^\circ$ und einer Knotenlänge von $75,2^\circ$ nur $1,3^\circ$ gegen die Jupitersbahn geneigt ist, also beide Pla-

neten überhaupt in nahezu derselben Ebene sich bewegen, stehen dagegen die großen Achsen ihrer Bahnen annähernd zu einander senkrecht (genauer in einem Winkel von $73,1^\circ$), so daß Jupiter jedesmal die Sonnennähe weit überschreitet hat, wenn er sich dem Aphel der Thulebahn nähert. Da in diesem letzteren Zeitpunkt der Abstand des Jupiter von der Sonne wieder auf 5,2644 angewachsen ist, so würden die beiden Planeten, falls dieselben an den betreffenden Stellen ihrer Bahnen zusammenträfen, nur die, allerdings noch erhebliche und bisher ganz einzig dastehende, Annäherung von 0,56 erreichen. Da nun aber diese Annäherung zunächst nur für die Bahnen und nicht für die Planeten selbst gilt, so bleibt noch die Frage zu beantworten, ob auch die Bewegung der letzteren eine solche ist, daß sie jemals diejenigen gegenseitigen Stellungen in ihrer Bahn einnehmen, welche jener Annäherung entsprechen? Darüber ist nun nach den vorliegenden Bahnelementen der Thule folgendes zu bemerken.

Die im Vergleich zu benachbarten Stellungen größte Annäherung zwischen zwei Planeten findet offenbar in dem Augenblick statt, wo eine durch diese Planeten und die Sonne gelegte Ebene auf den Bahnebenen jener senkrecht steht, oder mit anderen Worten, wenn die beiden Planeten von der Sonne aus gesehen sich in Konjunktion befinden. Eine solche heliocentrische Konjunktion zwischen Thule und Jupiter fand, ohne Rücksicht auf die hier zu vernachlässigenden Störungen in der Zwischenzeit, zuletzt im Mai 1878 statt. Thule befand sich damals in der für unsere Zwecke ungünstigsten Stellung, nämlich gerade im Perihel. Aus ihrer Umlaufzeit und derjenigen des Jupiter um die Sonne, welche bezw. 8,7536 und 11,8622 Jahre betragen, ergibt sich nun die mittlere synodische Umlaufzeit beider Planeten zu 33,407 Jahren. Nach diesem letzteren Zeitraum, d. h. nach annähernd vier Umläufen der Thule und drei Umläufen des Jupiter, wird also, von der vorher genannten Konjunktionszeit an gerechnet, wiederum eine Konjunktion erfolgen, und so fort. Der Planet Thule wird dann aber jedesmal an einer anderen Stelle seiner Bahn als in der vorhergehenden Konjunktion mit Jupiter zu finden sein, nämlich an einem um $66,13^\circ$ entgegen seiner heliocentrischen Bewegungsrichtung verschobenen Ort. Dasselbe gilt selbstverständlich vom Jupiter.

Daraus ergibt sich, daß erst in der Mitte des Jahres 1978 eine solche heliocentrische Konjunktion beider Planeten eintritt, bei welcher Thule nahezu in die größte Nähe des Jupiter gelangt. Allerdings befindet sich erstere alsdann nicht genau im Aphel, sondern in einem Winkel von $16,25^\circ$ in ihrer Bahn-bewegung vor demselben, doch ist dieser Umstand insofern als günstig zu betrachten, als gerade in dieser Gegend, zwischen der Richtung nach dem Aphel der Thule einerseits, von der Sonne aus gesehen, und dem Perihel des Jupiter andererseits die größte Annäherung beider Planetenbahnen zu suchen ist, weil hier, von der ersten Richtung aus gerechnet, die

Sonnenabstände der Thule Anfangs langsamer als diejenigen des Jupiter abnehmen.

Die Entfernungen beider Planeten von der Sonne sind zu der oben genannten Epoche 4,684 und 5,188, und da gleichzeitig die heliocentrische Breite der Thule in Bezug auf die Jupitersbahnebene $1,0^\circ$ beträgt, so wird der Abstand beider Planeten von einander gleich 0,54 gefunden.

Bei dieser Stellung beträgt nun allerdings die Anziehungswirkung des Jupiter auf den Planeten Thule nur 0,072 von derjenigen der Sonne, indessen darf dieses Verhältnis für Ermittlungen in dem oben angeführten Sinne, in Anbetracht der bei den kleinen Planeten obwaltenden Umstände, immerhin noch als ein günstiges betrachtet werden. Leider liegen die Vorbedingungen zu einer guten Bahn-

bestimmung der Thule, welche dabei unerlässlich ist, insofern nicht günstig, als der Planet sehr lichtschwach ist, da nach den bisherigen Schätzungen seine Helligkeit zur Zeit der Opposition sich immer zwischen den Größen 13,5 und 14,1, also nahe an derjenigen Grenze bewegt, wo der Planet für die kräftigsten Instrumente der Neuzeit gerade noch sichtbar ist. Es wird daher, wenn anders eine so weit ausschauende Fürsorge, wie die vorliegenden Zeitangaben in Aussicht stellen, in diesem Falle angebracht erscheint, die Mitwirkung solcher Anstalten, wie der so musterhaft ausgestatteten und günstig gelegenen Lidsterwarte in Kalifornien und der schönen Sternwarte des Herrn R. Wilschowsheim in Nizza, bei der Beobachtung des Planeten voraussichtlich von großem Nutzen sein können.

Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen.

Von

Professor Dr. Klunzinger in Stuttgart.

Unter den neueren Bestrebungen, die nun allgemein anerkannte Descendenzlehre weiter zu begründen, als durch das Darwinsche Princip der Anpassung im Kampf ums Dasein, das eben doch nicht zur Erklärung aller Fälle ausreicht, ist besonders die Eimer'sche Anschauung hervorzuheben, nach welcher Arten entstehen durch veränderte chemisch-physikalische Constitution, oder verändertes Wachstum der Lebewesen infolge von Veränderung der äußeren Lebensbedingungen, und zwar in bestimmter Richtung: es bilden sich aus ursprünglich gleicher Masse durch veränderte Mischung der Elemente gleichsam verschiedene Mutterlaugen, aus welchen verschiedene Formen, Zeichnungen, Farben gewissermaßen herauskristallisieren, wie Krystalle aus unorganischen Flüssigkeiten, nur daß die Feinheit und Mannigfaltigkeit der organischen Prozesse auch mannigfaltigere Formen bedingt. Dasselbe Bild mit der Mutterlauge hat übrigens schon 1872 Kölliker gebraucht zur Begründung seiner polyphyletischen Stammtheorie. Die neu erworbenen Eigenschaften werden dann in einer bestimmten Gruppe bleibend („Genepestilast“ = Geschlechtsstilstand), der Kampf ums Dasein macht weiterhin seine Auslese, und es verliert jene abgeänderte Gruppe durch Verlorengehen der Zwischenstufen oder örtliche Trennung (Isolierung) ihre Verbindung mit den übrigen Verwandten, welche in der Umbildung weiter schreiten. Bald wird auch gegenseitige Vermischung durch Paarung zwischen der neuen Gruppe und den alten unmöglich („physiologische Selection“ nach Romanes), und erstere ist zur Art geworden: also erst Abart, dann Art; Abarten sind werdende Arten.

Für die Wichtigkeit der Theorie muß freilich nun der Beweis geliefert werden: 1) daß äußere Einflüsse, wie Wärme, Klima, Licht, Ernährungs, Art des Aufenthalts (vielleicht auch Gebrauch und Nichtgebrauch) wirklich die Formen abändern können.

Für Entstehung von Abarten wird auch ohne Beihilfe der Auslese das nicht bezweifelt, und es gibt eine Menge von Beispielen (s. Eimer, Entstehung der Arten S. 93 — 165): z. B. Pigmentlosigkeit bei Pflanzen und Tieren durch Dunkelheit (im Licht gehaltene Proteus werden dunkel), Veränderung vieler Pflanzen und Tiere durch Akklimatisation, die Verwandlung der Artemia salina in Branchipus durch Verminderung des Salzgehalts nach Schmankewitsch, die schon seit lange selbst den Knaben bekannte willkürlich mögliche Erzeugung von Vanessa levana und prorsa je nach Einwirkung verschiedener Temperatur auf die Puppen, Abartung der Euprepia caza und anderer durch verschiedene Fütterung der Raupen u. s. w. 2) Die Entstehung von Arten auf diese Weise setzt aber die Vererbung erworbener Eigenschaften voraus, was ja gegenwärtig einen Hauptstreitpunkt unter den Gelehrten bildet. Da es nun, folgert Eimer, wesentliche Unterschiede zwischen dem Abändern der Einzeltiere, der Entstehung der Abarten und Arten nicht gibt, so müssen auch die Ursachen für beide dieselben sein.

Viele Eigenschaften der Organismen sind entschieden denselben nicht nützlich, sind gleichgültig; allerdings können sie auch nie schädlich sein, da solche bald durch den Kampf ums Dasein ausgemerzt würden. Nicht Alles ist durch Nutzen, durch Anpassung entstanden, wie die Darwinianer strengster Observanz behaupten. So lassen sich, abgesehen von der Färbung innerer Teile, wie des roten Bluts, die oft mit Schlamm bedeckten Sculpturen z. B. der Schneckengehäuse, und besonders die mannigfaltigen, in bestimmter Richtung erfolgenden Zeichnungen der vielen Tiere nur zum Teil und oft nur in sehr gezwungener Weise mit dem Darwinschen Zweckmäßigkeitsprincip als Schutzfarben oder Erkennungszeichen für die Geschlechter, noch weniger meist durch geschlechtliche Zuchtwahl (welche überhaupt der schwächste

Teil der Lehre Darwins ist) als Schmuck erklären, und gar nicht die ersten Anfänge dieser Zeichnungen, oder das häufig vorkommende Schwinden und die Vereinfachung der Zeichnung. Sie sind, wie Darwin selbst zum Teil einräumt, das Resultat der chemischen Beschaffenheit, der Konstitution der Lebewesen.

Die Gesetze dieser Zeichnungen zu erforschen hat sich Prof. Dr. Eimer in Tübingen seit 1874 zur Lebensaufgabe gemacht; nach Veröffentlichung seiner Beobachtungen über die Mauereidechse 1874 und 1881, über die Zeichnung der Vögel und Säugetiere 1883 und 1887 erschien 1888 der I. Teil eines seine Anschauungen zusammenfassenden Buches: über „Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums, ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt“. Kaum ein Jahr nach Erscheinen dieses inhaltsschweren Buches folgt ein mit vier prachtvollen von seiner Frau gemalten Tafeln ausgestattetes Werk über „Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen“*), das zunächst der Gegenstand dieses Berichtes sein soll. Abgehandelt wird vorderhand nur ein verhältnismäßig kleiner Teil von Schmetterlingen, nur die dem Segelfalter ähnlichen Arten der Gattung Papilio.

Die Schrift soll als weiterer Beleg für die Richtigkeit seiner im vorjährigen Buch auseinandergesetzten Theorie über die Zeichnung der Tiere und für die Verwendbarkeit der Zeichnung zur Erforschung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen, also der Stammesgeschichte oder Systematik dienen. Gerade bei den Schmetterlingen, wo die Zeichnung der Flügel im Verhältnis zu anderen Merkmalen, wie Zeichnung des Leibes, Form der Flügel eine so hervorragende Rolle spielt, mußte die Theorie die Prüfung bestehen, wenn sie wahr war. In der That zeigt sich auch hier jene gesetzliche Umbildung der Zeichnung in bestimmter, wie nach einem Plan vorgezeichneter Richtung, wie sie Eimer schon für die Mauereidechse, die Raubvögel und Raufgäutiere gefunden hatte: 1) Längsstreifung, dann 2) Fleckung durch teilweise Auflösung der Streifen, oft auch nur seitliche Verschmelzung oder Verkürzung oder teilweises oder völliges Schwinden einzelner Binden (z. B. Taf. II). 3) Querzeichnung oder Querstreifung durch seitliche Verbindung der Flecken oder auch der Längsstreifen (z. B. Taf. IV). 4) Einfarbigkeit durch fast oder ganz vollständiges Zurücktreten der Zeichnung, oder auch durch Verbreiterung der Querverbindungen und der ursprünglichen Längsbinden, so daß die Grundfarbe schließlich ganz oder bis auf Reste verdrängt wird (z. B. Taf. IV, Fig. 8).

Eine postero = anteriore Entwicklung, das allmähliche Fortschreiten der Zeichnung von hinten nach vorn, ist bei den Schmetterlingen wohl zu erkennen, indem die Längsstreifen auf den Flügeln in der Richtung von hinten nach vorn schwinden und in der Nähe des Vorderrandes am längsten bestehen bleiben. Auch treten neue Eigenschaften (Zeichnungen)

nur hinten auf. Das „Undulationsgesetz“, d. h. wellenförmiges Vorrücken der hinten neu auftretenden Zeichnung nach vorn mit dem Alter kann hier nicht in Betracht kommen, da die Schmetterlinge schon fertig aus der Puppe kommen, ein solches wäre an der Raupe zu prüfen. Einigermassen läßt es sich indessen erkennen bei Zusammenstellung verwandter Arten, welche sich oft verhalten wie jüngere und ältere Eintiere einer Art. Das Gesetz der männlichen Präponderanz, nach welchem neue Eigenschaften resp. Zeichnungen sich zuerst beim alten Männchen zeigen, während die Weibchen auf einer jugendlicheren, niedrigeren Stufe stehen bleiben, können wir bei Schmetterlingen nur dann finden, wenn äußere Geschlechtsunterschiede vorhanden sind, wie bei Papilio ajax*).

Das biogenetische Grundgesetz in Beziehung auf Zeichnung wäre auch nur an den Raupen zu prüfen, die aber aus Mangel an Untersuchungsmaterial vorerst nicht in Betracht gezogen werden konnten. Die große Mannigfaltigkeit der Zeichnung oder Formen (Abarten und Arten) wird weniger durch Auftreten neuer Zeichnungen (aus unscheinbaren Anfängen) bebingt, als durch Umbildung der alten, indem die eine, z. B. ein gewisser Streifen in einer Gruppe schwindet, in einer anderen sich mehr ausbildet, oder indem beides zugleich vor sich geht, hier Fortdort Rückbildung, oder endlich indem an Vorder- und Hinterflügel, Ober- und Unterseite der Schmetterlinge die Veränderung nicht in gleichem Maße vor sich geht**). Dazu kommt noch als die Mannigfaltigkeit bebingend die Korrelation (Bezüglichkeit): mit der Veränderung einer Eigenschaft (Zeichnung) treten häufig noch eine andere oder mehrere zugleich auf, z. B. mit der schönen Ausbildung der Aftersaugflecke beim Segelfalter steht die Ausbildung der blauen Randbinde in Beziehung. Die Ursache kann, wie dieser Fall zeigt, im ursprünglichen Zusammenhang, d. h. der ursprünglichen morphologischen und physiologischen Gleichwertigkeit der betreffenden Teile liegen, wie auch die Symmetrie von gleicher stofflicher Zusammensetzung und gleicher physiologischer Thätigkeit der beiden Körperhälften herrührt. Solche korrelativ vor sich gehende, sprungweise Umbildung ohne Zwi-

*) Mit dieser männlichen Präponderanz erklärt sich ebensogut die häufig größere Schönheit der Männchen bei den Schmetterlingen, wie das auch nicht selten vorkommende Gegenteil: größere Schönheit der Weibchen. Im ersten Fall ist die Art in der Ausbildung zu größerem Schmuck, das andere Mal in der Vereinfachung begriffen, und in beiden sind dann die Männchen voraus. Die Erklärung dieser beiden gegenteiligen Fälle durch Darwins geschlechtliche Zuchtwahl klingt sehr gezwungen.

**) Zeichen des Fortschritts sind: Verschwinden, Verschmelzung, Verkürzung, Auflösung gewisser Bänder in Flecken; Ausbildung gewisser Zierden. Dieser Fortschritt beruht aber nicht überall auf einer Fortbildung im Sinne größerer Vollkommenheit und vollenderer Schönheit, sondern vielfach auf ausgesprochener Vereinfachung. Die Zeichen der Rückbildung oder des Stehenbleibens auf niedriger Stufe sind die umgekehrten von obigen.

schenstufen kann man nach Cimer auch als „Kaleidoskopische“ bezeichnen: indem bei der Veränderung in den Theilen auch andere Theilchen in Bewegung kommen, ordnet sich alles zu einem neuen Ganzen an, wie bei einem Kaleidoskop. Weniger wird die Mannigfaltigkeit bedingt durch Rückschlag: indem Streifen oder Flecke, welche sonst bei der Art geschwunden sind, ganz oder teilweise wieder zum Vorschein kommen (z. B. der 7. Streifen bei *Pap. Podalirius* var. *undecimlineatus*). Solche Erscheinungen aber finden sich nur bei Abarten. Je mehr die neuen Eigenschaften gefestigt sind, d. h. je öfter sie in der Entwicklung wiederholt worden sind, je bestimmter die Art geworden ist, desto seltener tritt Rückschlag auf.

Manchmal findet man auch an entfernten Verzweigungen einer Stammform unabhängig von ein-

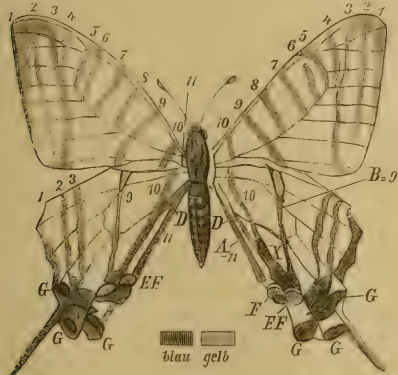


Fig. 1. *Papilio Alebion* Gray. Rechts Unterseite.

ander die nämlichen Eigenschaften (Zeichnungen) auftreten, sei es durch den Einfluss ähnlicher Einwirkungen, sei es ohne denselben: „unabhängige Entwicklungsgleichheit“ (C. Vogts Konvergenz der Charaktere). Dahin gehören auch zum Teil wohl die sogen. vikariierenden Arten verschiedener Gegenden.

Will man nun die oben aufgestellten Grundzüge in der Umbildung der Zeichnung zunächst bei *Papilio* verfolgen und prüfen, so hat man vor allem außer dem zu der Zeichnung in innigster Beziehung stehenden Flügelgeder und seinen bekannten Benennungen gewisse Hauptzeichnungen und deren von Cimer aufgestellte Namen sich zu merken, wobei man von gewissen Arten ausgehen kann, wie *Papilio Alebion* Fig. 1 (und *Glycerion*), wo die Verhältnisse sich am einfachsten und ursprünglichsten zeigen, während bei unserem Segelfalter *P. Podalirius* Fig. 2 und seinen südlichen Abarten schon manche weiter fortgeschrittene Umbildungen der Zeichnung zu bemerken sind. *P. Alebion* zeigt zunächst an den Vorderflügeln an der Oberseite 11 dunkle Binden (als Längsstreifen aufzufassen) mit bestimmter Lage und Beziehung zu gewissen Atern. Sie stellen den Grundriß dar, auf

welchen die Zeichnung aller übrigen in dieser Arbeit vorkommenden Falter zurückzuführen ist. Sie werden als Nr. 1—11 bezeichnet. Am beständigsten ist Nr. 1 als äußere, Nr. 3 als innere Randbinde und besonders Nr. 5 als Mittelzellrandbinde, welche sich dem Außenrand der Mittelzelle entlang erstreckt. Nr. 11 erscheint oft nur als ein kleiner Fleck, setzt sich aber häufig nach hinten fort als „Asterbinde“ der Hinterflügel (A). Auch die Binden 1, 3, 9, 10 setzen sich oft über die Hinterflügel fort. Auf den Hinterflügeln, namentlich auf deren Unterseite, sind bemerkenswert und von Wichtigkeit die Prachtbinde B, entstanden durch Spaltung der hieher fortgesetzten Binde 9 mit Einlagerung von gelber, oft auch roter Farbe. (Bei *Alebion* selbst wenig ausgeprochen.) Bei manchen löst sich diese Prachtbinde in Flecken auf, welche den Flügelzellen entsprechen. Ferner der nach vorn offene Prachtwinkel, dessen äußerer Schenkel von der eben ge-

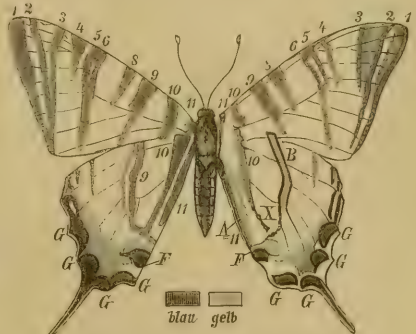


Fig. 2. *Papilio Machaon* L. Rechts Unterseite.

nannten Prachtbinde Nr. 9, der innere von Nr. 10 (oder auch vom Verbindungsstreifen) gebildet wird. Vom hinteren Drittel des inneren Schenkels dieses Winkels zieht zuweilen gegen die innere Rand- oder Asterbinde A-11 nach vorn hin an der Submedian- oder unter spitzem Winkel der Verbindungsstreifen D. Die Prachtquerbinde EF ist eine quere hintere Fortsetzung der Prachtbinde und hat eine dieser ähnliche Färbung. In der hintersten Randzelle am Flügelrand liegt der meist sehr auffallende und schöne Asterfleck F, welcher oft durch einen Augenfleck zum farbig eingefassten Augenfleck oder Asterauge wird. Er ist, wie die Vergleichung von *P. Alebion* (auch *Glycerion*) und *Podalirius* zeigt, aus der Prachtquerbinde entstanden, indem diese durch Quereinschnürung (*P. Alebion*) in zwei getrennte Fleckenzeichnungen EF-F sich umbildete, wobei die äußere Hälfte meist schwand und so nur die von der Prachtbinde getrennte innere Hälfte F blieb (*P. Podalirius*). In zweiter Linie kann dann der Augenfleck allein ohne Prachtbinde auch auf der Oberseite (s. Fig. 1 u. 2 links) auftreten. Endlich werden die zwei Randbinden der Hinterflügel oft zackig, mit

halbmondbörmiger Zeichnung zwischen ihnen, fogen. Randhalbmonden G von schwarzer, weißer und besonders blauer Farbe, wie bei *P. Alebion* und *Podalirius*, und zwar gewöhnlich auf der Ober- und Unterseite. Weiß wird durch Luft hervorgerufen, Blau entsteht durch Weiß mit Unterlage von Schwarz bei auffallendem Licht, Schwarz bei bloßer schwarzer Unterlage. Diese Halbmonde, wie das Afterauge und die Prachtbinde bilden hauptsächlich die Schmuckfärbung. Die „Schwänze“ zeigen bei den verschiedenen Arten und Abarten verschiedene Länge, der dunkle Mittelstreif nimmt oft fast die ganze Breite des Schwanzes ein. Am Körper zeigt Kopf und Vorderbrust oft hellere (gelbe) Seitenlinien; ebenso der Hinterleib, an welchem sich zuweilen auch schon Querstreifung entwickelt, den Segmenten entsprechend.

Eimer sucht nun in dem bis jetzt publizierten Teil seines Werkes über die Schmetterlinge die segelfalterähnlichen Papilio-Arten aller Erdteile in Gruppen zu bringen, welche je auf einer größeren Anzahl von Verschiedenheiten in der Entwicklungsrichtung, oder doch auf einer wesentlichen beruhen: Verschiedenheiten, die sich hauptsächlich auf die Zeichnung der Flügel oder auch des Leibes, sowie auf die Grundfarbe, die Gestalt und den Zuschnitt der Flügel und Länge der Schwänze beziehen. Es sollen dann die Grundzüge der wirklichen Verwandtschaft der Formen festgestellt werden, um das System zu dem zu gestalten, was es wirklich sein soll, zum Ausdruck der Blutsverwandtschaft, und es werden für die Arten und Abarten innerhalb jeder Gruppe Stammbäume aufgestellt. Vielfach wurden bisher als Arten bezeichnete Formen als Abarten erkannt und umgekehrt: Abarten heißt man sie, wenn sie von den nächstverwandten noch nicht völlig abgelöst sind, Uebergänge, Zwischenformen zeigen. Um möglichst die alten Bezeichnungen beibehalten zu können, wurde die drei- oder vierfache Namensgebung angewendet, z. B. *Papilio Podalirius Podalirius* für unseren einheimischen Segelfalter, *Pap. Podal. Feisthameli* für die Mittelmeerabart u. dgl.

Die Gruppen und einzelne Glieder der Gruppen sind nun folgende:

I. *Podalirius*-Gruppe. Die elf Binden des Grundplans mehr oder weniger gesondert und nachweisbar. Die mittleren derselben erstrecken sich gewöhnlich nicht über die Mittelzelle hinaus, die äußersten und innersten dagegen setzen sich zuweilen auf die Hinterflügel bis an deren hinteren Rand fort. Grundfarbe gelblichweiß bis weiß. Man hätte die ganze Gruppe nach der ursprünglichen Form auch *Alebion*-Gruppe nennen können, während der allerdings bekanntere *P. Podalirius* schon etwas fortgeschrittenere Verhältnisse zeigt. Auszugehen bei der Beurteilung hat man jedenfalls von *P. Alebion*, der mit *P. Paphus* und *Glycerion*, drei seltenen Asiaten

a) eine *Alebion*-Untergruppe bildet: alle elf Binden auf den Vorderflügeln noch getrennt, Prachtbinde und die andern Binden erst im Entstehen begriffen, Grundfarbe gelblichweiß.

Bei b) der *Podalirius*-Untergruppe da-

gegen, welche nur von *P. Podalirius L.* mit verschiedenen Abarten und Abänderungen gebildet wird, fehlt Binde 7 (tritt nur als Rückschlag zuweilen auf, wie bei *Var. undecimlineatus*), die drei Randbinden an der Oberseite (nicht oder nicht ganz an der Unterseite) der Vorderflügel in spitzem Winkel hinten vereinigt. Die Zierden: Prachtbinde, Prachtwinkel, Afteraugenfleck, Monbflecke schön ausgebildet. Grundfarbe rahmfarbig.

Sehr interessant ist die Betrachtung der Abarten des *P. Podalirius L.* Auch diese Abänderungen zumal der Zeichnung sind durchaus gesetzmäßige, und fast durchweg solche, welche auch der Ausbildung neuer Arten in der *Podalirius*-Gruppe und darüber hinaus zu Grunde liegen: man sieht schon an ihnen die Richtung, welche die phylogenetische Entwicklung nimmt. Nichts ist dabei zufällig, vielmals die meisten erweisen sich als Fortschritt, einzelne weichen nach rückwärts und sind auf Rückschlag zurückzuführen, da die Art noch nicht so fest gebildet ist, um gewisse Eigenschaften vollständig abgestreift zu haben. Die Entstehung dieser Abarten, welche manche auch als Arten auffassen, ist auf durch klimatische Verhältnisse beeinflusste, bestimmte Entwicklungsrichtungen zurückzuführen, wobei mit einermal (in kaleidoskopischer Weise) eine Anzahl neuer Eigenschaften zusammen auftreten, und so entstehen zunächst Jahreszeiten-Abarten (Wärme-Abarten fogen. Saisondimorphismus nach Wallace, Horadimorphismus nach Eimer), dann, bei Fortdauer derselben äußeren Verhältnisse, zumal bei örtlicher Trennung, ständige Abarten und endlich Arten, wenn sie nicht mehr durch Zwischenformen verbunden sind und sich nicht mehr unbegrenzt geschlechtlich vermischen können. Die Hochsommergeneration oder Wärmeform unseres Segelfalters, wie sie aus Wallis erhalten wurde, verhält sich in der Zeichnung ähnlich, wie die südlichen Abarten: *Papilio Podalirius var. Feisthameli*, welche die Sommerform des *Pap. Podalirius* im Mittelmeergebiet ist und noch weiter im Süden, besonders in Spanien zur Hauptform wird; aus dieser bildet sich eine neue Sommerform var. *Latteri* in Algier heraus, in Messina var. *Zancläus*. Eine andere asiatische Richtung der Sommerform ist var. *smayrensis*, und eine mehr verkümmerte Wästenform aus Syrien var. *virgatus*. Unser mitteleuropäischer Segelfalter *Pap. Podalirius Podalirius* dagegen entspricht der Frühjahrsbrut (Kälteform) des Walliser Segelfalters oder der Winterbrut dieses Falters aus Brescia: kleiner, mehr schmelzgelb (dort heller gelb), kürzer geschwänzt, Zeichnung weniger scharf begrenzt, Halbmonde kleiner und weniger glänzend blau, Afteraugenfleck kleiner mit weniger schön blauem Kern, die Längsbinden im allgemeinen von hinten nach vorn weniger verkürzt, auch weniger dunkelgelber Vorder- und der Vorderflügel. Die Sommerbruten (Wärmeformen) und die südlichen Abarten zeigen also fortgeschrittenere Zeichnung, eine höhere Stufe. So erkennen wir ganze Reihen von Abarten oder Arten, welche sich in der Richtung von kälteren Gebieten in wärmere ergeben, und zwar so, daß die

höheren Stufen der Entwicklungsrichtung stets in den wärmeren Gebieten leben.

Es ist überhaupt auffallend, in wie hohem Grade die geographische Verbreitung maßgebend ist für die Bildung der heute als Arten aufzustellenden Formen und bestimmter Gruppen von Arten. Abänderungen der Einzeltiere einer Art (aberrationes) führen in zunächst benachbarten Gebieten zu Abarten (varietates) und dann in weiter benachbarten zu Arten (species), wie bei Pap. Podalirius und seinen südlichen Verwandten. Man stellte solche als Arten auf, wenn oder so lange die geographischen Zwischenglieder nicht bekannt waren; und auch wenn man diese kennt, ist die Entscheidung, ob Art oder Abart, oft unmöglich, weil ja das einzig vollgültige Kennzeichen für die Arten unbegrenzt erfolgreiche Begattung ist: ein Versuch, der, an und für sich schwierig, noch dadurch erschwert oder unmöglich wird, daß schon die Glieder einer Art, sobald sie äußerlich verschieden sind, häufig eine große Abneigung besitzen, sich geschlechtlich zu mischen. Daß die Arten und Abarten der Schmetterlinge trotz ihrer Flügelfertigkeit so sehr an mehr oder weniger beschränkte Gebiete gebunden sind, ist zum Teil zu erklären durch die Bestimmtheit der Futterpflanzen, an welche auch die Eier gelegt werden, teilweise setzt aber auch Klima, Höhe, geologische Formation, abgesehen von der Futterpflanze, Grenzen für das Vorkommen, je nachdem sie der Entwicklung förderlich sind oder nicht. So findet sich Parnassius Apollo nur auf einer gewissen Höhe auf den Bergen der Alb, und im oberen Nedarthal im Muschelfalk, nie im Keuper, obwohl die Futterpflanze, Sedum album, überall vorkommt. So findet man in den Thälern der Alpen die Schmetterlingsarten genau nach der Höhenlage abgegrenzt. Es gibt aber auch Fälle, wo mitten im Wohngebiet einer Art von Faltern eine neue Art auftritt, welche ihr sehr verwandt ist, aus ihr hervorgegangen sein muß, aber keine Zwischenformen zeigt. Die Erklärung mag in gewissen äußeren Einflüssen liegen, z. B. der Art der Futterpflanze, Anpassung an den Untergrund, was freilich bei Schmetterlingen weniger in Betracht kommen kann als bei Cidechen. Auch mag es sich hier um eine kaleidoskopische Entwicklung handeln.

Die übrigen Glieder (Untergruppen) der Podalirius-Gruppe sind Süd- und Mittelamerikaner: Pap. Agesilaus, Protosilaus, Epidauros, Bellerophon, und ein Nord-Indier: Pap. Agetes. Sie haben im allgemeinen die Neigung zur Umbildung der gelben Grundfarbe der Flügel in einen grünlichen Ton und zum Glashellwerden der Flügel, sowie an den Aftersflecken und der Prachtbinde statt Gelb ein schönes Rot als Schmuckfarbe zu erhalten. Ihre Anordnung im Stammbaum dürfte ungefähr in der oben aufgeführten Reihe zu geschehen haben, am ursprünglichsten erscheint also P. Agesilaus, am weitesten vorgeschritten P. Bellerophon und Agetes, welche allerdings in Beziehung auf die Aftersaugenflecke wieder zurückgeblieben sind. Die Europäer und Amerikaner

dürften beide Abstammlinge einer Urform sein, welche dem Pap. Alebion-Glycerion nahe stand. Und nun machen sich, wie es scheint unabhängig voneinander, im wesentlichen dieselben Entwicklungsrichtungen bei beiden geographischen Gruppen geltend, die oft zu sehr ähnlichen Formen führt; so ist der Amerikaner Pap. Agesilaus als die stellvertretende (visitierende) Form des europäischen Pap. Podalirius zu betrachten.

Die II. Hauptgruppe ist die auf Taf. II des Werkes abgebildete Antiphatas-Gruppe, lauter Ostindier, im allgemeinen ausgezeichnet durch die Breite der Binden, besonders der Randbinden, welche mehr oder weniger zusammenfließen, durch Auflösung der Prachtbinde in Flecken, ohne Rot (außer bei Pap. Dorcas), und durch einen nur schwarzen Aftersfleck. Grundfarbe grünlich oder gelblich weiß.

III. Leosthenes-Anticrates-Ajax-Gruppe, Taf. III: Randbinden breit, ununterbrochen auf Vorder- und Hinterflügeln, oft durch Querverbindungen in den Queradern zusammenhängend. Zwischen beiden äußeren Randbinden, besonders auf den Hinterflügeln Halbmondsfleck, welche zuweilen blau sind. Auf der Oberseite ein schwarzer Aftersaugenfleck. Unterseite heller in Grundfarbe und Zeichnung. Prachtbinde und Prachtquerbinde vorhanden, in verschiedenen Graden der Ausbildung (Auflösung in Flecken), meist mit Rot. Man hat zwei visitierende Untergruppen zu unterscheiden: eine indisch-australische und eine amerikanische, letztere mit nicht aufgelöster Prachtbinde.

IV. Ajax-Policenes-Gruppe, Taf. IV. Gemeinsam ist eine zu der ursprünglichen Längsstreifung hinzukommende Querstreifung, wobei schließlich die Zeichnung so die Oberhand bekommt, daß von der früher herrschenden Grundfarbe nur noch Flecke übrig bleiben, wie bei dem am weitesten vorgeschrittenen Pap. Colonna. Pap. Ajax ist die ursprünglichste Form und schließt sich an die vorige Gruppe an. Reste der Prachtbinde mit Rot in den verschiedensten Abstufungen vorhanden, vor der Prachtquerbinde bleiben stets noch zwei Stücke. Keine blauen Randhalbmondsfleck, außer bei Pap. Ajax, weder unten noch oben, unten zuweilen noch weiße. Grundfarbe grünlich, grün oder gelblich. Die Falter alle groß und langgeschwänzt. 2 Untergruppen: a) Ajax-Philolaus-Rhesus, erstere 2 Amerikaner, letzterer aus Celebes. b) Policenes-Colonna, Afrikaner. Pap. Ajax zeigt in noch ausgeprägterer Weise als Pap. Podalirius Jahreszeiten-Abarten und zwar 3: 2 Winterformen: Pap. Ajax Walshii und Telamonides, die erste die frühere und offenbar Grundform, und eine Sommerform Pap. Ajax Marcellus, die vorgeschrittenste. Auch hier zeigt sich der stufenweise Fortschritt der Wärmeformen hauptsächlich in Verbreiterung der Binden und in Uebergang der Grundfarbe aus Gelb in Grün. Vorkommen von Virginien bis Mexiko, die geographische Verteilung der Abarten ist bis jetzt noch nicht bekannt. Pap. Ajax ist auch ein schönes Beispiel des Gesetzes der männlichen Präponderanz, indem die Männchen der 3 Formen ver-

schiebene, je die nächsthöhere Form kennzeichnende Eigenschaften zeigen. Pap. Philolaus ist als eine noch weiter vorgeschrittene Wärmeform der südlichen Form von Pap. Ajax zu betrachten.

So findet man überall strengste Gesetzmäßigkeit in der Zeichnung der angeführten Schmetterlinge mit Umbildungen in ganz bestimmter Richtung. Es gibt kein Pünktchen, auch nicht das allerunscheinbarste, auf einem Schmetterlingsflügel, das nicht auf eine bestimmte Richtung der Entwicklung zurückzuführen, durch sie zu erklären wäre. Die kleinsten Andeutungen einer Zeichnung geben oft die wichtigsten Inhaltspunkte für die Verwandtschaft, und es muß immer eine größere Anzahl von Tieren jeder Art und Art untersucht werden, da solche eben nur ange deutete neue oder verschwindende Eigenschaften nicht an allen Individuen vorkommen.

Die Ausführungen Cimers über die Zeichnung der Tiere sind eine bedeutende, bisher leider zu wenig beachtete Errungenschaft für die biologischen Wissen-

schaften, sowohl für die Theorie, indem sie eine Weiterentwicklung und Verbesserung des Darwinismus bedeuten, als für die Systematik, der sie ein ganz neues Feld eröffnen. Nur darf die Beachtung der Zeichnung bei Beurteilung der Verwandtschaft nicht zur Hauptsache gemacht werden, sondern auch die übrige Gestaltung, der anatomische Bau, die Entwicklung, die Biologie, und paläontologische Gesichtspunkte müssen gleichberechtigt mitwirken. Sehr begierig wird man durch das Lesen dieses ersten Teils der Schrift auf die Durchführung des Prinzips auch bei den anderen Schmetterlingen und, wie der Verfasser beabsichtigt, durch das ganze Tierreich hindurch. Das Wesen und der Urgrund der Entwicklung der Lebewesen wird uns freilich durch das mit den Methoden exakter Wissenschaft noch lange nicht anschaubare „Heraustrystallisieren aus durch äußere Ursachen veränderter organischer Mutterlauge“ oder organisches Wachsen ebenso wenig aufgeschlossen, wie durch das Nützlichkeitsprinzip Darwins und das Vervollkommungsprinzip Nägels.

Ueber die physiologische und psychologische Bedeutung der Ganglienzellen des Centralnervensystems.

Von

Dr. H. Kurella in Allenberg.

Eine der Kardinalfragen in der Physiologie des Centralnervensystems ist die nach den Beziehungen zwischen Nervenfasern und Ganglienzelle und nach den Verbindungen der Ganglienzellen untereinander.

So verschieden auch die allgemein psychologischen Theorien sind, die auf Grund unserer heutigen Kenntnisse des Gehirnbau aufgestellt wurden, fast alle kommen in der Voraussetzung überein, daß die Ganglienzelle das funktionelle Centrum der in ihr endenden oder beginnenden Faser ist. Von dieser Voraussetzung aus suchen die Hirnanatomien nach den Kernen der einzelnen aus der Masse des Centralnervensystems austretenden Nerven; für die Bewegungsnerven sieht man in der Regel in diesem Kern den „Ursprung“ des Nerven, das eigentliche Centrum seiner Leistungen nach außen; hier wird der Willensimpuls in eine koordinierte Bewegung umgesetzt, indem aus der Masse der dem Kern entspringenden Nervenfasern diejenigen gleichzeitig erregt werden, welche die bei der Bewegung in Frage kommenden Muskelgruppen innervieren, wie etwa durch die Funktion einer Weiche einem Bahnzuge oder einem elektrischen Strom durch einen Kommutator seine künftige Bewegungsrichtung zugewiesen wird. Man kam von dieser Anschauung aus zur Annahme bestimmter Koordinationscentren, z. B. des Atmungscentrums, des Schluckcentrums in verlängerten Mark, und verstand unter diesen Centren differenzierte Zellengruppen, die specielle, sich stets in gleicher Weise abspielende Bewegungsmechanismen „koordinieren“. Für die Kerne der sensibeln Nerven,

ganz besonders der höheren Sinnesnerven, gilt fast allgemein die Annahme, daß hier der Sitz der betreffenden Sinnesempfindung und der Wahrnehmung sei; jede durch Aetherschwingungen von der Rezhaut aus erregte Faser des Sehnerven z. B. überträgt ihre Erregung auf ihre Ursprungszelle im Sehnervkern. Der Hirnrinde fällt die Funktion zu, diese auf ein Zellenmosaik zerstreute Wahrnehmung in Form eines einfachen Erinnerungsbildes aufzuwahren, das an und für sich weder in Form noch in Intensität der Wahrnehmung entspricht, vielmehr als ein blaßes „Signal“, eine „Spur“ gedacht wird. Diese Spur, der „Erinnerungsvorstellung“ der Psychologen entsprechend, kann man sich dann wohl in einer einzelnen Zelle untergebracht denken. Sind demnach die Wahrnehmungen in einem Polygon von Nervenzellen gegeben, so führen für eine bestimmte Wahrnehmung von jedem Punkte dieses Polygons Fasern zur Hirnrindenzelle, die als Spitze einer Pyramide die über die Wahrnehmung gebietende Vorstellung beherbergt.

So macht Munk, der übrigens die Hirnrinde auch bei der bloßen Wahrnehmung erregt werden läßt, bei einem seiner im Hirn operierten Hunde die Annahme, es wären ihm die meisten Gesichtserinnerungen ausgeschnitten worden, zufällig wären jedoch zwei Zellen stehen geblieben, von denen die eine die Vorstellung Cimer, die andere die Vorstellung Beitzsche enthalten hätte. Daneben hat — immer noch der heut fast allgemein verbreiteten Hypothese — die

Kernzelle in den Sinnesnervencentren die wichtige Aufgabe, ihren eigenen Erregungszustand auf eine oder mehrere mit ihr leitend verbundene Zellen in den Kernen von Bewegungsnerven zu übertragen, und somit eine Reflexwirkung zu verursachen, die als Zusammenhang von Muskelfasern oder als Absonderung aus einer Drüsenzelle in die Erscheinung tritt. Gewöhnlich bedient man sich zur Erläuterung dieses Verhältnisses eines Schemas, das wir hier am einfachsten in der Gestalt eines lateinischen A wiedergeben. Die untere Hälfte seines linken Schenkels stellt die sensible Faser, ihr Kreuzungspunkt mit der Querlinie die sensible Kernzelle, die Querlinie die leitende Verbindung zwischen dieser und der motorischen Zelle (dem Kreuzungspunkt rechts) dar, die ihre Erregung längs der durch die untere Hälfte des rechten Schenkels repräsentierten motorischen Faser in die Peripherie sendet. Der Gipfel des A stellt eine Zelle der Hirnrinde dar, die sowohl mit der motorischen wie mit der sensiblen Kernzelle in Verbindung steht. Das Problem der Hirnanatomie läuft nach dieser Auffassung auf die Aufgabe hinaus, für alle Organe des Körpers den Nachweis der Topographie ihrer zu- und abführenden Nervenfasern zu führen, die Centren für die Koordination seiner Funktionen in den centralen, grauen (Zellen führenden) Massen des Rückenmarks, der großen Hirn ganglien und der Rinde zu bestimmen.

In der Rinde selbst, die wesentlich aus Ganglienzellen und den Anfangsstadien der dazu gehörigen Fasern besteht, sucht man Centren für alle sogenannten willkürlichen Bewegungsimpulse und, wie oben angedeutet, für alle Vorstellungen. Sind die Träger der Vorstellungen nun einmal in einzelnen Zellen oder gewissen, durch den Rhythmus gleichzeitiger Erregung zu Einheiten gewordenen Zellenmassen gegeben, so wird alles, was zwischen den einzelnen Vorstellungen geschehen soll, prompt durch „Associationsfasern“ besorgt und das ganze System gewinnt durch diese Ergänzungshypothese einen hohen Grad von Zusammenhang und Plausibilität.

Gewöhnlich liegen den Darstellungen, die für die speziellen Fälle psychischen Geschehens von diesem Standpunkt aus gegeben werden, die Theorien der englischen Associationspsychologie zu Grunde. Die englische Associationspsychologie, von dem Empirismus Lockes ausgehend und seit diesem Forscher ununterbrochen bis auf unsere Zeit durch Hartley, Priestley, James und Stuart Mill, Bain und Herbert Spencer weitergebildet, sucht alle Erscheinungen des Seelenlebens durch die Gesetze der Vorstellungsverknüpfung (Ideoassociation) zu erklären; in der That thut sie das in glänzender Weise, und ihre Voraussetzungen sind nur 1) die Existenz einfacher Erinnerungsvorstellungen im Bewußtsein und 2) die aus der Erfahrung leicht ableitbaren Sätze über den Ablauf der Gedankenverknüpfung. Glaubt man nun, für die einzelnen Sinnesvorstellungen materielle Träger in den Ganglienzellen der Rinde gefunden zu haben, so gilt für die Beziehungen zwischen diesen

Zellen einfach die Doktrin der Associationspsychologie. Dann bleibt eigentlich kaum noch etwas zu erklären übrig, und es ist leicht zu begreifen, mit welchem Eifer sich diese psychologischen Theorien mit den Resultaten der Hirnphysiologie zu vereinigen suchten, und umgekehrt. Uebrigens sind die meisten der deutschen Forscher sich über diesen Ursprung ihrer oft halb unbewußt gemachten psychologischen Voraussetzungen durchaus nicht immer klar.

Dieser letztgenannte Umstand findet sich freilich nicht bei den Psychologen von Fach, wie Wundt; vielmehr macht dieser Forscher recht ausführlich auf die Absurdität der Hypothese aufmerksam, sich die Vorstellungen sichtenweise in Zellenfeldern abgelagert zu denken*). Indes hält doch auch Wundt an den traditionellen Vorstellungen von der centralen Bedeutung der Ganglienzelle fest, und entwickelt mit Rücksicht auf diese Voraussetzung seine geistreiche „Theorie der centralen Innervation“, in dieser Theorie fällt der Ganglienzelle u. a. auch die Rolle der eigentlichen Werkstätte jener Stoffe zu, welche die Nervenmasse zusammensetzen, so daß die Ganglienzellen die Vorratsstätten für künftige Leistungen sind, die in die Organe eintretenden Nerven aber die Hauptverbrauchsorte der von ihnen aufgesammelten Arbeit. Daneben schreibt Wundt der Ganglienzelle die Funktion zu, einer eintreffenden Erregung die Richtung ihrer Fortpflanzung anzuweisen (I. c. I. Kap. S. 288 ff.).

In viel schrofferer Form tritt jedoch die ange deutete Hypothese über die centrale Bedeutung der Ganglienzelle bei den bedeutenden Vertretern der Hirnpathologie und der experimentellen Physiologie der Hirnrinde hervor. So sagt Meynert (Vom Gehirne der Säugetiere; Strickers Handbuch S. 694): „die Empfindungsfähigkeit muß als ein allgemeines Attribut der Centralnervenzelle zugelassen werden;“ und manche Hypothesen, die zur Verknüpfung der Symptome Hirnkrankheiten mit dem an ihnen nachgewiesenen Sektionsbefunde aufgestellt worden sind, be reichtigen zu Warnungen, wie die Schardts**), „uns stets zu erinnern, daß wir bei der heutigen so warmen Pflege des Ganglienkultus der Gefahr, in Götzendienst zu verfallen, noch nicht mit Sicherheit ent rückt sind“.

Sehen wir nun von den Theorien über die Bedeutung des Zusammenhangs zwischen Nervenfasern und Ganglienzelle ab, so war über das Thatsächliche dieses Zusammenhangs bis in die neueste Zeit die folgende Vorstellung allgemein gültig. Jede Ganglienzelle hat in der Regel eine größere Zahl von Ausläufern oder Fortsätzen; diese Fortsätze bestehen — bis auf einen — aus dem Zellprotoplasma, verzweigen sich vielfach und bilden mit diesen Verzweigungen einen dichten Filz feinsten Fasern in der grauen Substanz des Centralnervensystems, vor allem also in der Hirnrinde; jede Zelle steht durch dies Netzwerk

*) Grundsätze der physiol. Psychologie. 3. Auflage. I, S. 227 u.

**) Hermanns Handbuch der Physiologie II. 2, S. 19.

in unmittelbarer leitender Verbindung mit einer größeren Zahl mehr oder weniger eng benachbarter Zellen. Jede von ihnen hat daneben einen unverzweigten Fortsatz, der in ziemlich gerader Richtung den Zellkörper verläßt und zum Achsencylinder einer Nervenfasern wird, um sich im weiteren Verlauf seines Weges mit einer Scheide von Nervenmark und gewöhnlich auch mit einer dünnen, festen Hülle, der Schwann'schen Scheide, zu bekleiden. Damit ist die Nervenfasern, wie sie sich in den Nervenstämmen und den Körperorganen findet, und aus Achsencylinder, Markscheide und Schwann'scher Scheide zusammensetzt, fertig gebildet.

Diese Vorstellung ist nach ihrer näheren Ausgestaltung durch Deters länger als zwanzig Jahre unangefochten geblieben. In den letzten Jahren*) hat ein italienischer Forscher, Golgi in Pavia, nachgewiesen, daß zwar jede Ganglienzelle nur einen, seiner Funktion nach nervös zu nennenden Fortsatz bildet, daß aber dieser nervöse Fortsatz nie ungeteilt nach der Peripherie verläßt. Zellen von, auf andern Wege festgestellter, motorischer Funktion senden einen Fortsatz aus, der nach Abgabe einiger feiner Zweige direkt in den Achsencylinder übergeht; sensible Zellen lassen ihren nervösen Fortsatz sehr bald ganz in eine große Zahl zweigförmig austretender feinsten Fasern sich auflösen; diese feinsten Fasern kommunizieren mit gleichen Bestandteilen anderer Zellenfortsätze, und erst aus diesem komplizierten Netzwerk entstehen durch Wiederaufsummieren feinsten Fasern die Achsencylinder der Sinnesnerven. Untersucht man an nach der Methode Golgi's behandelten dicken Hirnschnitten die nicht nervösen, protoplasmatischen Ausläufer der Ganglienzellen, so gelingt es nie, zwei Zellen sich mit ihren Ausläufern verbinden zu sehen, vielmehr treten diese Ausläufer entweder an die der Ernährung der Nervenlemente dienenden Bindegewebszellen oder an die Blutgefäße. Golgi nimmt dementsprechend an, daß diese Fortsätze mit nervösen Funktionen nichts zu thun haben, sondern lediglich der Ernährung dienen. Damit würde die Hauptmasse der Ganglienzelle, ihr eigentliches Protoplasma, nur eine vegetative Funktion haben, und ihre Stellung als funktionelles Centrum der Nervenfasern, als Aufspeicherungsort für die Spuren der Erregungen, ist damit in Frage gestellt. Der Verfasser dieser Mitteilungen hat frühzeitig auf die Bedeutung dieser Untersuchungen hingewiesen**), ehe jedoch seine eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand zur Veröffentlichung gelangen konnten, erziehen die Arbeit eines norwegischen Zoologen***), der die Resultate Golgi's bestätigte und durch nähere Ausführungen ganz erheb-

lich weiterführte. — An Präparaten, die nach Golgi hergestellt sind, bleibt es zweifelhaft, ob die sich allmählich von dem nervösen Fortsatze lösenden Fäserchen schon vor der Trennungsstelle als selbständige Elemente in diesem Fortsatze vorhanden sind, d. h. ob der Achsencylinder homogen oder aus erst parallel nebeneinander fortlaufenden, dann einzeln seitwärts abtretenden Elementarfäden besteht. Nansen hat zunächst diese Frage untersucht, und zwar an einem ganz andern Material als Golgi, an Mollusken, verschiedenen Würmern, Krebsstieren, Ascidien und von Wirbeltieren an den tiefstehenden Arten Amphioxus und Myxine. Nach seinen Präparaten setzt sich der nervöse Fortsatz der Ganglienzelle aus einer härteren Hülle und einem weichen Inhalt zusammen. Dieser Inhalt besteht aus feinen Röhren; die Röhren schließen einen dickflüssigen Inhalt ein. Für die Struktur der Ganglienzellen gibt Nansen unabhängig von Golgi fast genau dieselbe Darstellung wie dieser, und teilt sie nach dem Verhalten ihres nervösen Fortsatzes in solche, deren Fortsatz seine Individualität bewahrt, und solche, deren Nervenfasern sich ganz in feinste Zweige, eben die Nervenröhren, auflöst. Fasern des ersten Ursprungs finden sich in den vorderen Rückenmarkswurzeln und sind somit motorisch; die sensiblen Fasern der hinteren Wurzeln entstehen aus dem Maschenwerk, das aus den verteilten Fortsätzen der Zellen zweiter Art sich bildet; diese Zellen sind somit ebenfalls als sensibel zu betrachten.

Wenn man nun nach Golgi und Nansen zugeibt, daß die sensiblen Ganglienzellen untereinander und mit selbständigen Nervenfasern absolut keine direkte Verbindung besitzen, so kann man die alte Theorie für die reflexvermittelnde Rolle der Ganglienzellen nicht mehr aufrechterhalten. Mit dieser Theorie fällt dann aber auch die bisherige Annahme von der centralen Bedeutung der Ganglienzellen für die als hochkomplizierte Reflexe anzusehenden höheren Leistungen des Centralnervensystems, die sogenannten psychischen Leistungen.

Auch an seinem Material konnte Nansen den ausschließlichen Zusammenhang der protoplasmatischen Ganglienzellen-Fortsätze mit Blutgefäßen nachweisen, wodurch der überwiegenden Masse der Zellensubstanz die Funktion der Ernährung des Achsencylinders zugewiesen erscheint. Hier treffen die Resultate dieser neuen anatomischen Untersuchungen zusammen mit der Theorie Mündt's, daß die Ganglienzellen Vorratsstätten künftiger nervöser Leistungen, d. h. Nährreservoir der Nervenfasern sind. Betrachtet man nun Zelle und nervösen Fortsatz als einheitliches Gebilde, so ist es verständlich, daß eine gewaltig (etwa durch Druck oder Schnitt) herbeigeführte Trennung im Zusammenhang dieser Teile zum Absterben des der Zelle abgewandten Stücks der Nervenfasern führen muß, und damit ist die in der Pathologie des Nervensystems so wichtige Erscheinung der sogenannten sekundären Degeneration ausreichend erklärt.

Speziell erklärt sich die Erscheinung der sogenannten aufsteigenden Degeneration in den Hintersträngen

*) Zerstreute Aufsätze Golgi's und seiner Schüler in der Rivista sperimentale di Freniatria, Bd. 9—13.

**) Versch. Mittlgn. i. Centralbl. f. Nervenheilk. 1887.

*** Nansen, Nerve elementer, deres struktur og sammenhæng i Centralnervesystemet. Nordiskt Medicinskt Arkiv 1887, Nr. 24. (Nansen ist seitdem durch seine fähige Grünlandreise berühmt geworden.)

des Säugetier-Rückenmarks durch den Nachweis, daß die in den Hintersträngen zum Gehirn aufsteigenden sensibeln Fasern ihr ernährendes Gangliencentrum zum Teil in den sogenannten Spinalganglien haben. Unter der letzteren Bezeichnung versteht man an Ganglienzellen reiche Knoten, die bald nach dem Austritt der hinteren, sensibeln Nervenwurzeln aus dem Rückenmark in deren Verlauf eingelagert sind.

Wo sich die meisten Ganglienzellen finden, in der grauen Masse des centralen Nervensystems, da ist auch das Netzwerk der von beiden Faserkategorien abgegebenen feinsten Zweige am reichsten entwickelt. Dies centrale Fibrillengewebe würde also, wenn die Ganglienzellen nur der Ernährung vorstehen, als eigentlicher Sitz der centralen Funktionen, in erster Linie der Aufbewahrung von Sinnesindrücken, d. h. dem Gedächtnis, dienen.

Sieht man die Vorstellungen als reale Objekte an, so liegt es ja sehr nah, sich diese Objekte in den Ganglienzellen aufgespeichert oder eingeschachtelt zu denken. Die rationellere Anschauung aber, wonach

die Vorstellungen als Nachwirkungen früherer Erregungen, als Prozesse von großer Wandelbarkeit anzusehen sind, verträgt sich besser mit der Annahme, daß der Prozeß der Nervenregung längere Zeit in dem feinen Netzwerk des centralen Fibrillengewebes nachwirbt; in diesem Gewebe sind die Bedingungen für Association der Vorstellungen und für Uebertragung der Erregung von sensibeln auf motorische Fasern durch Querleitung aufs reichste gegeben.

Es soll zum Schluß nur daran erinnert werden, daß auch viele Thatfachen aus der Hirnpathologie, besonders der Psychiatrie, sich erheblich besser mit der Hansen-Golgischen Ganglienzellen-Theorie vereinbaren lassen. Hier ist es vor allem sehr bedeutsam, daß diejenige Geistesstörung, die sich par excellence durch rapiden Vorstellungsverlust, durch die Unfähigkeit, neue Eindrücke festzuhalten und alte zu reproduzieren, auszeichnet, die progressive Paralyse, viel deutlicher in dem Fasergelecht der Hirnrinde Spuren des Verfalls zeigt, als in den Ganglienzellen dieses Centralorgans.

Sacke und Beil am Mittelrhein zur Steinzeit.

Von

Dr. C. Mehlis in Dürkheim.

Bei der letzten Kunstausstellung zu München festelte im Vorraum das Kolossalwerk eines französischen Künstlers das Auge. Ein riesiger Gorilla umschlingt mit dem Arm ein schönes nacktes Weib, mit der Linken schwingt er einen mächtigen Stein, bereit, damit den Verfolger zu erschmettern. Und solche Bewaffnung bildet keine Erfindung des Künstlers!*) Wir wissen, daß die großen Anthropoiden, Gorilla und Schimpanse, Stock und Stein als Stütze, Waffe und Werkzeug zu gebrauchen wissen. Nur einen Schritt haben diese unsere Väter nicht gemacht, den schon der Neanderthaler**) auf dem Wege der Kultur machte, den: das rohe Steinmaterial zur besseren Verwendung künstlich herzurichten. Denn nur in der künstlichen Apyrierung beruht der Fortschritt des Menschen gegenüber dem Affen!

Befanntllich scheiden die Forscher eine paläolithische Steinzeit, in der man den Stein nur roh zuschlug, von einer neolithischen, in der man den Stein fein zuschliff, und mit Recht! Trotz des Widerspruches von Alexander von Oeder und H. Fischer***) ist es eine Thatfache, daß zwischen den roh zubeuhauenen, klöbigen Halbbeilen von Abbeville und den feinen, glatten Aegien aus Pfahlbauten der Schweiz ein himmelweiter Unterschied besteht, ungefähr dieselbe wie zwischen einem Falsoneit des Dreißigjährigen Krieges und einem Hinterlader der

Gegenwart. Ganz abgesehen von der Differenz des Klimas und der Fauna, denn jene paläolithischen Halbwerkzeuge liegen zusammen im Loß des Diluviums mit Resten vom Höhlenbär, Mammut und Ren, diese feinen Gewaffen sind vergesellschaftet mit Werkzeugen aus Horn, Bein, Holz mit hübsch verzierten Thongefäßen*), ja selbst mit Geräten aus — Kupfer.

Man hat fernerhin versucht, den großen Zeitraum der paläolithischen Zeit nach dem Zustande der Fauna in Unterabteilungen zu zerlegen. Doch ist Moritz's Versuch nur für Frankreich gemacht worden.

Für die neolithische Periode haben die Forscher bisher solchen Versuch nicht unternommen, und doch wird jedem ein bedeutender Unterschied in den Formen der Werkzeuge klar, welcher sich eingehend mit dem Specialstudium der Funde aus einem begrenzten Territorium abgibt und die Typen studiert und scheidet. Ein solcher Scheiderversuch soll nun im folgenden auf Grund von Specialstudien gemacht werden**).

Die Pfalz am Rhein, das schöne Land vom Donnersberg im Norden bis zu den Vogesen im Süden, vom Rhein im Osten bis zur Saar im Westen bietet dank seiner günstigen Lage einen besonderen Reichtum an archäologischen Objecten aus allen Perioden***). Auch an

*) Vgl. „Die Kunst für Alle“ IV. Jahrgang 1. Heft S. 1 „Der Gorilla“ von Fremont.

**) „Neanderthal-Schädel“ in der Encyclopädie der Naturwissenschaften (Dreslau, 1889); Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie u. Ethnologie, Bd. V.

*** Vgl. Alsböck, „Anthropologie“ (Stuttgart, 1889), S. 165.

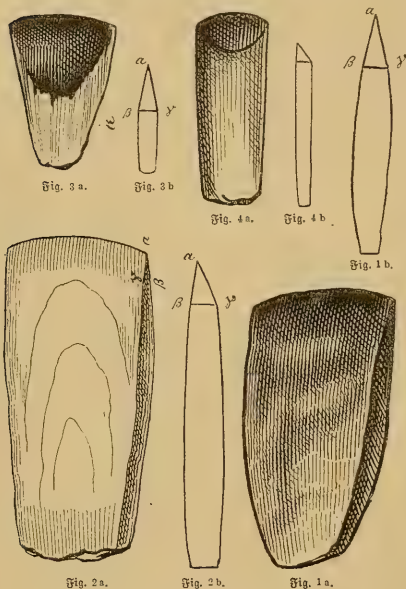
*) Vgl. den von Linden Schmidt untersuchten Friedhof von Monsheim im dritten Bande des „Archives für Anthropologie“ Taf. 1, und den vom Verfasser gemachten Grabfund von Kirchheim a. d. Gd. „Studien“ V. Abt. Taf. 2.

**) Vgl. Alsböck, „Anthropologie“ S. 173—174 Anmerkung.

*** Vgl. des Verfassers „Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande“ 1.—10. Abt.

Steinwerkzeugen der neolithischen Periode — paläolithisches Material fehlt ganz! — besitzt die Pfalz einen wirklichen Reichtum. Allein die Sammlung zu Dürkheim hat an 250 geschliffene Steinwerkzeuge in Verwahrung, das Museum zu Speier an 100, die Sammlung des Verfassers gleichfalls 100 und außerdem besitzen in manchen Ortschaften des Westrichs*) und der Südpfalz noch so und so viel Landleute Steinwerkzeuge, welche sie als „Donnerkeile“ förmlich verehren.

Bisher nahm man an, daß nur die Vorderpfalz Steinwerkzeuge in größerer Anzahl besitze. In den letzten Monaten vorgenommene Untersuchungen und Erwerbungen



Steinwerkzeuge der Südpfalz.

von mir zeigen dagegen, daß selbst im Hartgebirge geschliffene Steinwerkzeuge als Reste früherer, niederer Kultur noch in größerer Anzahl vorhanden sind. So glückte es, solche aus der Gegend von Zweibrücken, von Neualtheim zu konstatieren. Besonders reich an solchen geschliffenen Beilen, Meißeln, Haden, Messern u. dgl. ist jedoch die Gegend westlich von dem schon den Römern als Tabernae montanae bekannten Bergabern in der Südpfalz. Dort werden solche Erinnerungen der Vorzeit gleichsam als Amulette für heilig gehalten und als Mittel gegen das Schwellen der Ruhrer, sowie gegen Blutschlag hoch verehrt. Es ist deshalb schwierig, in den Besitz solcher „Donnerkeile“ zu kommen. Was den Ursprung derselben betrifft, so glauben viele Leute in den dortigen Ortschaften fest und fest, dieselben würden durch Blitzschlag in den

Erdboden getrieben. Ein Bauer zu Birkenhördt, 5 km westlich von Bergabern, ließ sich diesen Glauben nicht ausreden und behauptete, gerade unter einem vom Blitze getroffenen alten Baume habe er seinen Donnerkeil gefunden. So spult der Aler- und Wunderglaube noch bis an das Ende des 19. Jahrhunderts hinein und ist kaum auszurotten! — Mit Hilfe der Behörden glückte es dem Unterzeichneten, in folgenden Ortschaften westlich von Bergabern geschliffene Steinwerkzeuge festzustellen: zu Birkenhördt 11 Stück, darunter 3 Haden, 6 Beile, 1 Meißel, 1 Glättstein; zu Dörrenbach 4 Stück, darunter 1 kleine Hade, 2 Beile, 1 Fragment (eines der Beile zeigt auf seiner Oberfläche ein eingeritztes deutliches Kreuz auf, ein Beweis, daß man das Teufelswerkzeug entführen wollte); zu Bollenborn mehrere Stücke, zu Erlenbach 2 Beile. Die Mehrzahl dieser Steinwerkzeuge besteht aus Dioritschiefer, 2 aus Melaphyr. Letzteres Mineral kommt in den nahen Orten Silz und Waldhambach lagerhaft vor und wird jetzt noch technisch verwendet zu Straßenmaterial. Die Dioritschiefer dagegen sind nach der Bestimmung des Herrn Oberbergwerksdirektors Prof. Dr. von Gümbel alpinen Ursprungs und ähneln sehr dem Material bei Pontrefina im Engadin und am Julierpasse. Daß sich in einer solchen Gegend auch prähistorische Befestigungen vorfinden müssen, ist selbstverständlich. Es wurden solche Refugien in den letzten Monaten von Unterzeichnetem auf folgenden Bergen aufgefunden: 1) auf der Peternell, 2 km westlich von Bergabern, ein Doppelsteinwall von ca. 200 Schritten Länge und 2—3 Schritten Breite. Die Sage sieht in ihm die Reste der Wohnung einer gewissen Petronella. 2) Auf dem Gegenplatz, 1,5 km nordwestlich von Bergabern, ein kreisförmiger Steinwall von 180 Schritten Durchmesser. 3) Auf dem Abislopf, nordwestlich von Bergabern oberhalb Silz, ein ellipsenförmiger Steinwall von 130 Schritten Länge und 10—15 Schritten Durchmesser. Die Aufschüttung hat bei Nr. 1) noch 1—1,5 m Höhe, bei 2) und 3) noch 50—80 cm Höhe. Noch zu beobachtende Steinblöcke fanden sich beim Nachgraben bei Nr. 2), im Innern des Walles, bei Nr. 1) und 3) liegen solche auf der Oberfläche der Umwallung umher.

Soviel über den tatsächlichen Befund in der besprochenen Gegend der Südpfalz, den Aberglauben, der sich an die Donnerkeile anknüpft, sowie über das Material dieser Steinwerkzeuge. Nun zur technischen Verwendung derselben!

Von den 12 aus Birkenhördt und Dörrenbach herrührenden Stücken zeigt keines Durchbohrung. Allerdings kommt solche in der Südpfalz gleichfalls vor, allein nur selten. So besitzt das Museum zu Dürkheim eine von der Landauer Gegend herrührende Hammerart von 16 cm Länge, 6 cm Höhe, 8,5 cm Breite mit angefangener centraler Bohrung. Allein irgend eine festere Masse im Innern des Steines hinderte den Künstler, die Bohrung zu Ende zu bringen. Im ganzen gehören durchbohrte Aelte in der Pfalz zu den Seltenheiten. Von den 250 Steinwerkzeugen zu Dürkheim zeigen 17 = 7% die Durchbohrung auf, welche ohne Zweifel das Kennzeichen eines vorgeschrittenen Stadiums der neolithischen Periode bildet und vielfach Kenntnis der Metalle zur Voraussetzung hat. Bei den jüngsten Untersuchungen in der Südpfalz

*) Westrich = Westland.

ward also kein einziges Stück aus diesem letzten Zeitraum der neolithischen Epoche konstatirt.

Die 12 Werkzeuge von Birkenhördt und Dörrenbach, welche fast durchgängig aus eruptivem Gesteine bestehen, sind sämtlich wohl geschliffen und gut erhalten. Es lassen sich unter ihnen mit Leichtigkeit zwei ganz verschiedene Typen unterscheiden. Zum ersten gehören 4 Stücke, zum zweiten 7 Stücke; das zwölfte Exemplar besteht aus einem Rheingeschlebe und zeigt wenig künstliche Verarbeitung, so daß es füglich übergangen werden kann. Der erste Typus (vgl. Fig. 2 und 4) wird von den sogenannten Flachbeilen repräsentiert. Es sind flache, oben schwach gewölbte, unten fast glatte Werkzeuge, welche an der Kante und zwar an der Unterseite eine je nach der Größe des Beiles 1—2 cm lange Abschrägung aufweisen (vgl. Fig. 2b das Dreieck $\alpha\beta\gamma$, in Fig. 2a dasselbe Dreieck $\alpha\beta\gamma$, auch bei Fig. 4a und b ist diese Abschrägung in die Augen springend).

Welchen Zweck hatten nun diese flachen, abgeschragten Werkzeuge? Zum Spalten eines Gegenstandes war ihre Kante nicht geeignet, also Beile sind es nicht! Bergbewirtschaftet man sich die Tatsache, daß solcher Typus gerade in Friedhöfen zu Monnheim und Kirchheim sich vorfand^{*)}, deren Besitzer vormals, nach den beigelegenen Getreidequeckschern zu schließen, Ackerbauer waren, vergleicht man ferner die auf Samoa vorgefundenen Werkzeuge von gleicher Form und Abkantung**), so wird klar, daß diese Werkzeuge nicht mit vertikal gestellter Schneide wirken sollten, sondern mit horizontal gestellter.

Dann konnten diese Flachbeile aber nicht zu kriegerischen Zwecken dienen, sondern nur zu landwirtschaftlichen, zum Aufreißen des Ackerbodens als Bodenhacke. Solche Bodenhacken sind an Stelle des Pfluges noch jetzt auf manchen Inseln des großen Ozeans, wie auf Neu-Guinea, in Verwendung, und die Sacke, wie sie unsere Landleute zu leichteren Bodenarbeiten verwenden, ist die Fortsetzung der alten prähistorischen Steinhacke von Monnheim, Kirchheim, Birkenhördt. Wir können demnach dies Bodenwerkzeug, das sich bald in größerer Form als Hacke (vgl. Fig. 2), bald in kleinerer als Häschen oder Hohlmeißel vorfindet (vgl. Fig. 4), nicht mehr als Beil, sondern nur als Hacke bezeichnen, und zwar nach seiner typischen Form und nach seiner tatsächlichen Verwendung. Wo sich diese Bodenhacken auch finden, sind sie Zeugen uraltten landwirtschaftlichen Betriebes aus einer Zeit, die noch nicht das Metall zu benützen verstand, die aber weit entfernt war, einem rohen, barbarischen Zustande unserer Vorfahren zu gleichen.

Ist unserer erste Typus berechnet auf Verstärkung der Wirkung der grabenden Hand, so der zweite auf Verstärkung der Wirkung der schlagenden Faust. Wirkt die Schneide des ersten Typus in horizontaler Richtung, so die des zweiten in vertikaler Richtung. Sollten die Werkzeuge der ersten Art den Boden aufreißen, um in ihm Saat säen zu können, so sollten die Werkzeuge der zweiten Holz spalten, Leder schneiden oder als Waffen mit dem Schädel vom Gegner in unan-

genehnte Berührung kommen. Sind die Artefakte der ersten Art Hacken und Hohlmeißel zu nennen, so die der zweiten Beile, Keile und Messer. Dabei zeichnet diese Schneid- und Spaltwerkzeuge sowohl die Mannigfaltigkeit der technischen Herstellung, wie die hübschere und gefälligere Form aus. Den Grundtypus dieser Art stellt Figur 1 dar. Das Werkzeug ist auf beiden Seiten gleich gewölbt, mit gleichmäßiger Verjüngung des Durchschnittes nach der Kante, welcher ein gleichschenkliges Dreieck darstellt im Gegenjas zum Durchschnitt der Hacke, welcher ein fast rechtwinkliges Dreieck bildet (vgl. Fig. 1b $\alpha\beta\gamma$ und Fig. 2b $\alpha\beta\gamma$, in kleineren Maßstabe ebenso bei Fig. 3 und 4). Die Schneide hängt bei manchen Exemplaren dieses Typus in der oberen Partie nach vorn über (vgl. Fig. 1), so daß die Kante nicht horizontal liegt wie bei den Hacken, sondern etwas schief geneigt ist. Es sind solche Beile mit überhängender Schneide als Wurfbeile zu betrachten, welche die Franken ganz besonders als Franciska zur Eisenzeit bevorzugt haben. Solche Wurfbeile gehören allerdings zu den Seltenheiten. Das Gros dieses Typus wird von keilförmigen Beilen mit gerader Schneide gebildet. Ohne Zweifel fanden sie ebenso als Beile wie als Keile zum Spalten und Schlißen von Holz und Stämmen ihre wirtschaftliche Verwendung. Unter den 7 Exemplaren des zweiten Typus von Birkenhördt sind 5 Keile, 1 Beil, 1 Messer.

Das Messer der Steinzeit saß ebenso wie Hacke und Beil in einer aus Horn oder Holz bestehenden Zwinge, die mit Bast fest umschnürt war. In den Pfahlbauten der Schweiz bestehen die Messer in kurzen scharfen Spänen aus Serpentin oder Hornblende, welche in einen solchen Hirschhorngriff eingeklemmt sind, der beim Gebrauche mit der ganzen Hand umspannt werden mußte. Unsere mittel-deutschen Steinmesser dagegen sind deutlich aus dem Beile entstanden. An Dimension find sie halb so stark wie die Beile, doch ist die Schneide derselben verhältnismäßig breit, so daß die Seitenflächen stärker ansteigen als beim Beile (vgl. Fig. 3). Der Kantendurchschnitt bildet ein langgestrecktes gleichschenkliges Dreieck. Natürlich mußte bei dem kürzeren Hebel — das Beil hatte einen langen Stiel —, an dem das Messer saß, die Schneide entsprechend breiter und höher gestaltet sein, wie der Vergleich von Fig. 1 und 3 deutlich aufzeigt. Diese Steinmesser kommen verhältnismäßig selten am Mittelrhein vor.

Aber nicht nur in Form, Gefälligkeit und praktischer Gestaltung unterscheidet sich Typus 2 bedeutend — man möchte fast sagen grundsätzlich —, sondern auch in der Wahl des Materials. Während bei den Werkzeugen vom Typus 1 mit Vorliebe eruptive Gesteine aus der Nähe, so in der Pfalz Diorit, Melaphyr, Diabasporphyr, Basalt, Phonolith u. a. benutzt wurden, wozu in seltener Anwendung noch Rheingeschlebe kamen, ist das Programm des Typus 2 in dieser Beziehung reicher und zwar besonders für die Wurfbeile. Dafür werden außer den aus dem Schwarzwald und der Schweiz stammenden Steinarten Serpentin, Hornblende, Gabbro auch Feuerstein aus der Champagne und die rätselhaften Nephrit und Jadeit benutzt. Gerade ein solches Wurfbeil aus Nephrit von 10 cm Länge und 5 cm Schneidenbreite entstammt der Südpfalz und ein ähnliches aus Flint der-

*) Vgl. „Archiv für Anthropologie“ 3. Bd. S. 104 und Tafel II. Fig. 14 und 15.

**) „Studien“ des Verfassers V. Abt. S. 18, Abbildung.

selben Gegend. — Die oben bezeichneten Unterschiede zwischen Typus 1 und 2 in Form, Gestaltung und Material legen von selbst die Frage nach der Zeitfolge beider Typen in der Südpfalz nahe.

Auf Grund der Grabfunde von Monsheim, Kirchheim a. d. Elz, Alßheim a. d. Elz kann mit Bestimmtheit behauptet werden, daß in diesen Gräbern Exemplare des zweiten Typus nicht vorkommen. Ist nun auch von der Südpfalz bis jetzt kein analoger Grabfund vorhanden, so geht doch aus diesen nordpfälzischen Friedhöfen der Steinzeit ein Analogieschluß hervor, dessen Formel mit derselben Stürke der Induktion aus obigen allgemeinen Erwägungen abgeleitet werden muß. Wenn auch einzelne Exemplare des Typus 2 besonders Reile mit vertikaler Schneide in der Periode des Typus 1 vorkommen können, so bieten die entwickelten Formen des Typus 2, besonders die Wurfspeile aus Flint, Nephrit, Jadeit solche Unterschiede in Form, Gestaltung, Technik und Verwendung, daß sie einer kulturell später liegenden Zeit der neolithischen Periode angehören müssen. Während die Werkzeuge des Typus 1, einfach und hölzern wie sie sind, friedlichen Ackerbauern angehören, welche in Kultur und Epoche auf einer Linie mit den ältesten Pfahlbauern der Schweiz stehen, gehören die entwickelteren Formen des Typus 2, besonders Wurfspeile und Steinmesser, an das Ende der neolithischen Entwicklung, in eine Zeit, in der der Mensch im Rheinlande schon nachweisbar mit fremden Mineralien Bekanntschaft gemacht hatte, in welcher ihm höchst wahrscheinlich auch bereits ein Metall auf dem Wege des Handels zugänglich ward — das Kupfer. Hat sich doch auch bei Dürrheim im Moorbruch von Erpolzheim ein Kupferspeil gefunden, dessen Form ganz analog ist*) derjenigen der Kupferspeile, welche aus Ungarn, der Schweiz, der Gegend von Mainz etc. herrühren.

*) W. Mühl: „Die Kupferzeit in Europa“ (Wien 1886), Tafel Fig. 17, 20, 21, 23.

Aus der kritischen Vergleichung dieser Steinzeitfunde geht folglich eine thatsächlich nachweisbare Zunahme der Kultur hervor, welche sich in der Mannigfaltigkeit der Formen des Materials und der Verwendung der Werkzeuge und Waffen zeigt. Der Handel und der Verkehr bringen neue Formen und neue kostbare Materialien. Die Abgeschlossenheit des älteren Stadiums der neolithischen Periode, die der hyperboräischen Ackerbaugemeinden von Monsheim, Kirchheim, Alßheim hat allmählich aufgehört; neue Werkzeuge und Waffen, neuer glänzender Stoff kommt aus dem Süden in das bisher abgeschlossene Rheinthale. Wenn aber auch die Formen wechseln, die Bevölkerung bleibt dieselbe; die Werkzeuge und Waffen beider Typen wurden gebraucht von den Einwohnern desselben Stammes — von den Einwanderern arischer Abkunft.

Auf Grund von Studien auf kleinsten Raume hat der Verfasser den Nachweis zu bringen gesucht, daß es nicht nur möglich, sondern geboten ist, von speciellen prähistorischen Erscheinungen aus zu einem allgemeinen Schluß zu gelangen. Dieser allgemeine Schluß würde jedoch an Erhaltung und Wert gewinnen, wenn von verschiedenen Seiten prähistorischer Forschung auf deutschem Boden aus solche Specialstudien im Hinblick auf allgemeine Resultate vorgenommen würden. Dann ließe sich mit größtem Rechte ein verallgemeinerter Folgesatz aufstellen. Es muß überhaupt an die prähistorische Forschung Deutschlands das Verlangen gestellt werden, nicht mehr auf bloß museologische Forschungen sich zu beschränken, sondern den Rahmen weiter zu stellen und auf Grund eingehender, auf Thatsachen sich stützender Einzelforschungen mit Hilfe der Vergleichung und der Analogie zu allgemein gültigen Gesetzen und Entwicklungsreihen zu gelangen. Erst dann wird die prähistorische Archäologie anfangen, von einer „rudis indigestaque moles“ sich zu erheben zu einer „disciplina rerum naturalium“.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Pflanzengeographie.

Don

Dr. Robert Keller in Winterthur.

M. Breitsfeld: Geographische Verbreitung der Rhododendroideen. Francois Crépin: Rosae syntylae. Krasanoff: Vorläufiger Bericht über eine Expedition nach dem Altai und Bemerkungen über die Vegetation des Altai. Martjanow: Materialien zur Flora des Minussinskischen Landes. Palmén u. Kilmann: Expedition nach Rußisch-Asien. M. Schulz: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle. Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1886, abgefaßt von der Kommission für die Flora von Deutschland. Dr. A. Keller: Wilde Rosen des Kantons Jürich.

Breitsfeld hat den Blattbau der Rhododendroideen zum Gegenstande einer einflächigen Untersuchung gemacht, deren Resultate er in Englers Jahrbüchern veröffentlicht. Der V. Teil derselben befaßt sich mit der Verbreitung der Alpenrosen in verschiedenen Florengebieten.

Die Familie dieser prächtigen Gewächse, der wir in zwei Vertretern unserer Alpenflora den Rang der Königin erteilt, die in kleineren Formen fast jedes Pflanzenfreundes Blumentisch mit brennendem Rot oder lichtigem Weiß schmückt, ist außerordentlich artenreich. In 267 Arten, die zum größeren Teil der einzigen Gattung *Rhododendron* zu

gezählt werden müssen, ist sie fast über die ganze Erde verbreitet. So ist speciell die Gattung *Rhododendron* aus allen Erdteilen mit Ausnahme Afrikas in bald größerer bald geringerer Zahl bekannt geworden. Ihr Verbreitungsgebiet liegt vornehmlich auf der nördlichen Halbkugel, nur auf den Sundainseln, auf Neu-Guinea und Australien überschreitet dasselbe den Äquator.

Das arktische Gebiet ist arm an *Rhododendron*, indem nur 6 Arten in ihm getroffen werden. Vier derselben besitzen aber ein großes Verbreitungsgebiet, so daß sie der arktischen Zone beider Hemisphären angehören. Besonders interessant aber ist es, daß eine jener beiden Arten, welche auf das östliche Gebiet beschränkt sind, das *Rhododendron fragarum*, auch auf der Kette des Himalaya sich findet. Dieses Vorkommen kann als Beweis dafür dienen, daß die *Rhododendron* früher im allgemeinen eine mehr nördliche Verbreitung hatten, daß sie nach Süden rüdend Hochgebirgspflanzen wurden und sich reich differenzierten. Europa gehören 6 Species an. Vier derselben, darunter die beiden allbekannten Alpenrosen sind ihm eigen. Sieben Species bewohnen den Kaukasus und Vorderasien, mit einer Ausnahme alles in diesem Gebiete endemische Arten. Reichlich entfalten sich die Alpenrosen im Himalaya und dem südlichen China. Während im westlichen Teil des mächtigen asiatischen Hochgebirges nur 9 Arten getroffen werden, sind aus dem östlichen Teile 41 Species bekannt geworden, aus dem südlichen China gar 51. Spärlicher wieder ist der Alpenrosenflor des extratropischen Asiens, wenn schon ein Teil derselben zu den bevorzugteren Gebieten zu zählen ist. Denn in Japan kommen 22 Arten vor, die wieder in größerem Reichtum im Süden getroffen werden. Bedeutendvoll ist die Beobachtung, daß zwischen der Alpenrosenflora Japans und jener des atlantischen Nordamerika nahe Beziehungen bestehen. Im malayischen Gebiete werden 35 Arten gefunden. Die Mehrzahl derselben hat sich im Gebiete gleichartig differenziert, so daß sie alle mit einer Ausnahme der gleichen Sektion zuzählen sind, die im Gebiete endemisch ist. Im gemäßigten Nordamerika sind die Alpenrosen durch 19 Arten vertreten.

Die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Florengebiete, also die geographische Verbreitung gibt uns für eine Vorstellung ihrer Verbreitung in frühere Perioden der Erdgeschichte verschiedene Anknüpfungspunkte. Die große Uebereinstimmung gewisser nordamerikanischer Arten mit solchen des asiatischen Kontinents machen die circumpolare Verbreitung der Gattung während der Tertiärzeit in hohem Maße wahrscheinlich. Daß zwischen beiden Kontinenten über die schmale Brücke der Aleuten ein Austausch erfolgt wäre, ist im höchsten Grade unwahrscheinlich. Die Samen der *Rhododendron* sind zu wenig geeignet, eine solche Wanderung zu unternehmen, denn dieselben besitzen durchaus keine Einrichtung, die sie hierzu befähigten. „Die geographische Konstellation war vermutlich analog der, die heute Europa mit seinen drei südlichen Halbinseln zeigt. Von einem nördlich gelegenen Kontinent strahlten nach Süden drei Halbinseln ab. Auf jenem Kontinente war das Verbreitungsgebiet unserer Familie; und während sich die Erde abkühlte, wanderten die Arten auf den drei Strahlen nach Süden, sich auf

jedem derselben im Laufe der Zeit auf besondere Weise entwickelnd.“

Crépin, der hervorragende Rosenmonograph, macht uns in einer Darstellung der *Rosae synstylae* nicht nur mit der Systematik der Species einer Rosengruppe bekannt, er gibt auch eine kurze Uebersicht über die geographische Verbreitung ihrer Glieder. Verfasser unterscheidet in der Gruppe 11 Species. Im äußersten Orient ist die Heimat jener äußerst zierlichen hin und wieder auch bei uns in botanischen Gärten kultivierten *Rosa multiflora*, deren kleine, an Brombeerblüthen erinnernde Blumen in sehr großer Zahl zu einem pyramidenförmigen Blütenstand vereinigt sind. In Japan geht sie bis zum 40° nördlicher Breite. Auf dem asiatischen Kontinent biegt sich die Verbreitungslinie gegen Süden. In China und Indien, der Wohnstätte der *Rosa moschata*, geht diese nur bis zum 30°, in Persien steigt die nördliche Grenze der Gruppe wieder bis zum 36° und in Europa, wo auch unsere Gegend in der *Rosa arvensis* ihren Repräsentanten dieser sonst südländischen Rosen haben, geht diese in England sogar bis zum 56°. In Amerika erreicht das Verbreitungsgebiet dieser kleinen und interessanten Rosen seine Grenze gegen den 42° oder 43° nördlicher Breite. Im östlichen Teil des asiatischen Kontinents liegt die Südgrenze etwa bei 20°, die Südgrenze fällt dann im östlichen Teil des afrikanischen Kontinents bis zu 11° und erhebt sich dann wieder im Mittelmeergebiet zu 30–38°. In Nordamerika liegt die Südgrenze in Florida bei etwa 20°, in Texas bei 30°. Es umgibt also das Verbreitungsgebiet der *synstylae* Rosen die ganze Erde in einem Gürtel, der in seiner Breitenausdehnung etwa 10° hat. Wenn die Artenzahl das Schöpfungscentrum bestimmt, die Region bezeichnet, von der aus die Verbreitung erfolgte, dann muß China mit Tonkin als dasselbe erachtet werden. Denn dieser Region gehören 7 Species an und 3 sind in ihr endemisch.

In einer neuesten Publikation macht uns Crépin auch der Rosenflora des Orients an Hand der Untersuchungen Christi bekannt. Wir entnehmen der Arbeit folgende pflanzengeographisch interessante Angaben. Wir treffen im Orient, d. h. dem Florengebiete, das Boissier seiner Flora orientalis zu Grunde gelegt hat, im ganzen 33 Arten. Die Hälfte derselben gehört auch dem mitteleuropäischen Florengebiete an. In Griechenland kommen 9 Arten vor, fast durchgängig die Species, die durch ihren außerordentlichen Formenreichtum bald die Freude, bald das Kreuz der Jünger der Botanik sind. Vier derselben hat Griechenland mit Kleinasien gemein, in welchem außerdem 5 oder 6 weitere Arten getroffen werden. 11 Species sind im Kaukasus getroffen worden, 5 die auch in Griechenland, und 6 die auch in Kleinasien vorkommen. Auch die Rosenflora des Kaukasus ist mit Ausnahme zweier Arten eine europäische. Von den 8 persischen Rosenarten sind noch 3 europäisch.

Professor v. Herder hat sich der verdienstlichen Aufgabe unterzogen, die zahlreichen, für die Pflanzengeographie zum Teil sehr wichtigen russischen Publikationen russischer Botaniker durch einfällige Berichte auch den Fachgenossen deutscher Zunge zugänglich zu machen. Für uns sind namentlich die Untersuchungen zweier Botaniker, die-

jenigen Krasanoffs über die Flora des Altai und jene Martjanows über ein Stück der sibirischen Flora am oberen Laufe des Jenissei bedeutungsvoll.

Die Flora des Altai hat im Verlaufe der Zeit, wie uns die neuesten geologischen Forschungen erkennen lassen, eine sehr erhebliche Wandlung durchgemacht, die wohl mit der Veränderung des Klimas Hand in Hand ging. Heute ist sein Klima ein rein kontinentales. Daß es einst einen anderen Charakter besaß, zeigen die zahlreichen Moränen ehemaliger Gletscher, die nördlich und südlich der Berge sich weit in die Ebene hinaus erstrecken. „Das Klima des Altai war feuchter und gleichmäßiger, die Lebensbedingungen der Pflanzenwelt waren andere als jetzt, und von der Tertiärflora konnten sich kaum diejenigen Steppenformen erhalten, welche gegenwärtig die charakteristische Sonderheit der jetzigen Flora ausmachen.“ So radikal veränderte sich die Flora des Altai, daß an seinen Abhängen jetzt derjenige Typus der Pflanzenwelt der herrschende ist, welcher, wenn er auch zur Tertiärzeit schon vorhanden war, so doch jedenfalls damals eine untergeordnete Rolle spielte. In der heutigen Flora des Centralaltai lassen sich nach Krasanoff folgende botanische Formationen unterscheiden: die Wermutsteppe, die Steppen der schwarzen Erde, die Waldflora, die Alpenvegetation, die Sumpfflora und die Ruderalflora.

Artemisia frigida ist die vorzüglichste Charakterpflanze der Wermutsteppe, welche ihren Charakter von den Ufern des Schwarzen Meeres bis zum Nor-Maißon streng beharrt. Es ist nicht ein zusammenhängendes Pflanzenkleid, das sie deckt. In gewisser Entfernung voneinander wachsen die Wermutstauden, indem sie Zwischenräume brauner, nackter Erde zwischen sich lassen. Verschiedene Kruciferen und Tulpenarten bilden den Frühlingsflor. Später treten Gräser an ihre Stelle und selbst solche Pflanzen werden getroffen, wie z. B. der Mehrenehrenpreis (*Veronica spicata*), „die im europäischen Ausfluß für die Facies der schwarzen Erde charakteristisch sind“. Nicht alle Familien nehmen gleichen relativen Anteil an der Bildung dieser Steppenflora. Es sind vor allem Korbbblätter, Kreuzblätter und Schmetterlingsblätter, die sich dem Steppenklima angepaßt haben, ein Umstand, der nicht als ein ursprünglicher gelten kann, vielmehr eine der neuesten und spätesten Bildungen in der Flora des Altai ist. Woher stammt diese Flora? Wenn auch eine genaue Antwort auf diese Frage nicht möglich ist, so gibt es immerhin Erscheinungen, welche auch einiges Licht auf den Ursprung dieser Steppenflora zu werfen vermögen. Verfasser erinnert an einige hochgelegene, jetzt isolierte Steppen des Altai, die aus verschiedenen Gründen als einstige Seeböden anzusehen sind. „Zu der Zeit, als diese Steppen, die Ueberbleibsel gewesener Seen oder Meerbusen und die dem Süden zugewandten Felsabhänge sich mit derselben Steppenflora bekleideten, gehörten die Pflanzen, welche die nördlichen Abhänge bedeckten, zur Waldflora.“ Vielleicht kann man diese Felsabhänge als den Herd früherer Steppenformen ansehen, die sich dort aus Arten früherer Zeiträume gebildet haben. Manche Species des Altai stehen den Formen der feuchten Wälder sehr nahe. Sie erscheinen als Abkömmlinge derselben, deren

Veränderung eine Anpassung an die Wärme und Trockenheit der Felsabhänge ist. In folgendem Verhältnis steht z. B. der sibirische Verberichtenkraut zu dem gemeinen, der auch im Gebüsch unserer Wälder blüht. In der Verringerung der Blattfläche zeigt sich die Anpassung. „Solche wohlangepaßte Formen begaben sich wahrscheinlich zur Steppe, während wieder andere Arten den von ihnen gewählten Territorien treu blieben. Die Abaische Steppe gewährt in dieser Beziehung großes Interesse, indem sie ein deutliches Bild des Verdrängens von Arten der schwarzen Erde durch andere der Wermutsteppe gibt. Offenbar ist hier die Waldflora im Aussterben; ganze Flächen sind noch von *Delphinium elatum* und *intermedium* bedeckt, aber in verkümmerten Exemplaren, gleichsam die letzten Mohikaner der Waldflora, während ringsum *Artemisia frigida*, *Veronica* und *Nepeta* sich bemühen, das befreite Territorium in Besitz zu nehmen.“

Anderer Art sind die Steppen der schwarzen Erde, die zum Teil wenigstens durch ausgezeichnete Fruchtbarkeit charakterisiert sind und derart das Anziehungsmittel der mittell russischen Bevölkerung werden. Ihr Vegetationscharakter ist der der Steppen Südrusslands. Eine besondere dieser Vegetationsformation sich anschließende Steppe, die namentlich gegen Tomsk auftritt, bezeichnet Verfasser als die Waldsteppe. Die zahlreichen bei bedenden Pflanzenarten sind zum Teil Species, die bis an die Waldgrenze gehen.

Der Charakter der Waldflora, die die Vorberge bekleidet, ist von der der eigentlichen Berge wesentlich verschieden. Birken und Lärchen bilden in den tieferen Lagen die Bestände. Zirbelkiefern, Fichten und Weisstannen treten in den höheren Regionen an ihre Stelle.

Der Uebergang von der Flora des Zirbelwaldes zur subalpinen Flora vollzieht sich mehr oder minder unmerklich, und alle Formen der feuchten Alpenwiesen werden schon in den Zirbelwäldern der Berge getroffen. Die Alpenvegetation tritt in 3 Typen auf. Die Flora der feuchten Wiesen und Gebirgsbäche weist unter anderen folgenden Pflanzen auf: Die narzissenblütige Anemone unserer Alpen ist mit der Trollblume des Altai, mit einer Adelsk, mit Veilchen, Primeln, einer Reihe von Enzianen und Wollgräsern vergesellschaftet. Verschiedene Weidenarten, die zum Teil auch in unseren Alpen wiederkehren und die niedliche Zwergbirke begleiten die Bachufer. An Felsen und Felsabhängen blüht der Mohn (*Papaver nudicaule*), verschiedene Fingerkräuter, die kleinen Dryadensträucher, die Aster und das Bergfarnkraut unserer Alpen, das Edelweiß, der prächtige Himmelskerl (*Eritrichium rupestre*) und andere. An die Schneegrenze reichen wenige Arten, ein Farnkraut, die Sibbaldia, ein Weidenröschen und eine Steinbreche. Eine Eigenartigkeit vieler Vertreter der Bergflora des Altai ist ihre Neigung, ungewöhnlich tief in die Ebene hinaufzu steigen. Die Alpenaster, Eisenhutarten, das Edelweiß, Schmerkraut und andere Pflanzen, die wir wenigstens zum Teil gewohnt sind, als die edle Nephrolepis einer hochalpinen Flora zu erklären, gelangen wohl zum Teil durch das Mittel der Bergbäche in die wärmeren Thäler mit Steppencharakter. Einzelnen drückten die veränderten Wohngebiete eine neue Physiognomie auf. So

sah z. B. Krasanoff im Uimonthal den Aspenmohn blühen. Aber während diese Art auf den Alpen nur eine und zur Seltenheit zwei Blüten trägt, ist sie hier unten reichlich verzweigt und viele Blüten schmücken sie.

Bis zu welchem Grade der Mensch auch in diesen Gegenden die Pflanzenwelt beeinflusst, zeigt das Verzeichniss der von Krasanoff gesammelten Unkräuter. 54 Arten werden aufgezählt, zumeist Pflanzen, welche auch bei uns den wesentlichsten Bestandteil der Ruderalflora bilden.

Das Gebiet, welches Martjanow in seinen Materialien zur Flora des Minussinskischen Landes zum Gegenstande einer einflächigen botanischen Studie gemacht hat, „umfaßt den östlichen Teil der Zone des westlichen Sibiriens und den westlichen Teil der Zone des östlichen Sibiriens, d. h. den Altai und das Sanjan-gebirge mit den dazu gehörigen arttisch-alpinen und Steppenregionen, zwischen welchen beiden die überwiegend aus Koniferen gebildete Waldbzone gelegen ist“. Der allgemeine Vegetationscharakter entspricht jenem im vorigen Abschnitt skizzirten, wie denn die große Aehnlichkeit der Flora des Bezirkes Minussinsk mit jener des Altai, der seine Süd- und Westgrenze bildet, sich namentlich daraus deutlich ergibt, daß von den 777 Pflanzenarten, die in ihm beobachtet wurden, 714 auch dem Altai angehören und nur 59 ostasiatisch sind und auf dem Altai nicht vorkommen. Dreizehn Prozent der gesamten Flora können als Hochgebirgsflora bezeichnet werden. Sie besteht aus den höchsten Gipfeln der Höhenzüge, welche sich bis zu 6000–8000 Fuß erheben und nur wenige dieser Arten steigen in die benachbarte Taiga, d. h. in den sibirischen Wald hinunter. Doch machte auch Verfasser die Beobachtung, daß verschiedene Hochalpenpflanzen in die Ebene, in die Steppe hinuntersteigen, ja diese „mit Vorliebe“ bewohnen (z. B. *Anemone narcissiflora*). Besonders reich ist die Flora der Wälder. 549 Arten, d. h. 70 % der Gesamtflora gehören ihr an. Die Wüste hält die Flora der Steppen mit 40 % der Gesamtzahl. Bezüglich der Vegetationsformation gilt das dem Altai betreffende.

Ueber eine Expedition nach Russisch-Lapp-land berichten Palmén und Källman in der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors (Referat im Botanischen Centralblatt). Die bisherigen naturwissenschaftlichen Untersuchungen dieses östlichsten Theiles des skandinavischen Florenzgebietes betrafen fast nur die Küsten, sowie den allgemein benutzten Weg längs dem See Imandra. Das Binnenland aber, welches fast 400 km lang und 250 km breit ist, wurde bisher von Naturforschern nicht betreten. Dichter Birkenwald beginnt schon 15 km von der Küste, der weiter im Innern mit Fichten- und Kiefernwald wechselt. Die Mitte der Halbinsel nimmt der Lujaur-See ein, dessen Spiegel oft kilometerweit mit reichlichem Varrachium, dem weißblühenden Wasserhaufenfuß, geschmückt ist. Sumpfige Niederungen, mit Fichtenwäldern bewachsen, bilden das östliche Ufer. Eine isolierte Hochgebirgsgruppe bildet das westliche. Diese Berge erheben sich etwa 700 m über das umliegende Land und erreichen damit allein Anseheine nach die Schneegrenze. Der höchste Gipfel, fast senkrecht über den Seespiegel sich erhebend, erreicht eine Höhe von 900 m. Den Fuß der Gebirge umgürtet finsterner Fichtenwald, „dessen lichte Bestände oft einem schönen

Parke gleichen, dessen Boden mit einem ununterbrochenen Teppich von Beerensträuchern und schwarz- und weißblütigem Cornus bedeckt ist“. Eine ausgeprägte Birkenregion tritt an diesen Hängen nicht auf, da die Fichte an feileren Stellen fast eben so hoch als Baum geht wie die Birke und als Strauch mit dem freilegenden und wurzelnden Stamm noch oberhalb der Birkenzone auftritt. Eine üppige Vegetation gedeiht an Bachufern und in den Schluchten unter den Schneefeldern, zum Teil die Flora, welche die nördlichen Formationen in Grönland ergrünen läßt. Im Osten ist der Bacholder das wichtigste Holzgewächs; während die Stämme des Birkenwaldes z. B. in der Nähe vom Jotonsk im Maximum 10–15 cm im Durchmesser haben, tritt der Bacholder in meterhohen Stämmen von bisweilen 30 cm Dike auf. Die Gegend am Ponojfluß ist flach und scheint im Frühjahr nach dem Schmelzen des Schnees einen einzigen Sumpf zu bilden. Auch hier tritt später Kiefern- und Fichtenwald auf. So ist also die Waldgrenze viel nördlicher zu verlegen als man bisher glaubte. „Sie wird durch eine gebrochene oder stark gebogene Linie bezeichnet, die mehrere gegen Norden vorspringende Streifen umfaßt.“

„Die waldlose Tundra wird somit fastlich auf einen ziemlich schmalen Gürtel längs der nördöstlichen Küste eingeschränkt, der von den wenigstens stellenweise gut entwickelten Birkenwäldern der größeren Flußufer durchzogen wird. Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola tragen also nicht einen so ausgeprägt arttischen Charakter, wie man auf Grund der bisherigen unvollständigen Kenntnis des Innern voraussetzte.“ Die östlichen oder rein arttischen Florenelemente sind nicht gleichmäßig über die Halbinsel verteilt. Sie scheinen vielmehr auf einen schmalen Streifen längs der Küste eingeschränkt zu sein.

Einen trefflichen Beitrag zur Geschichte der Hallenser Flora liefert Schulz in seinen Vegetationsverhältnissen der Umgebung von Halle. Ein verhältnismäßig bebaute Artenreichtum, der das Gebiet auszeichnet, mag in der großen Mannigfaltigkeit der Oberflächengestaltung einerseits, des geologischen Aufbaues andererseits seine Ursache haben. Hier erheben sich isolierte Porphyryhügel, zum Teil klippenreiche, jäh abfallende Hänge gegen die sie durchschneidende Saale bildend; dort schließen sich Sandhügel an sie an. Bäche und Flüsse beleben das Thal. Ein Binnenmeer in Miniatur kommt dem Gebiet im saligen Mansfelder See zu. Diese orographische Mannigfaltigkeit wird durch die geologische Vielgestaltigkeit noch überboten. In den fast waldlosen Porphyrykuppen sind die Eruptivbildungen vertreten. Der größte Anteil am geologischen Bau des Gebietes kommt den diluvialen Bildungen zu, vornehmlich dem Löß. Im Aufstehn begegnen wir den alluvialen Bildungen. Diesen reicht sich das Tertiär an, petrographisch namentlich durch den Stubensand und Rapselthon charakterisiert. Das Trias zeigt sich vor allem im bunten Sandstein und dem Muschelkalk. Sehr ungleichartig sind die fast 1100 Gefäßpflanzen der Flora von Halle über diese Formationen verteilt. Am reichsten ist das Miozän beobachtet, indem fast mehr als $\frac{1}{4}$ aller Arten in ihm getroffen werden, während auf dem Muschelkalk nur $\frac{1}{5}$ der Species wohnen. Diluvium und Tertiär stehen dem ersteren nur wenig nach, während hin-

wieder die übrigen Formationen den Muschelkalk nur wenig übertreffen. „Der Grund hierfür liegt nicht nur darin, daß jede dieser drei Formationen ein bedeutend größeres Gebiet besitz, in dem der Wald schon einen Flächenraum bedeckt, der den kleineren von jenen Formationen beinahe gleichkommt, sondern auch darin, daß sich im Gebiete der Flora von Halle Verhältnisse vorfinden, die von denen vieler anderer Florengebiete insofern abweichen, als Arten, die sich im Buntsandstein, im Muschelkalk und in den kalkreichsten Partien des Rotliegenden und des Zechsteins ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit nach vorfinden müßten, in ihnen gar nicht vorkommen, dagegen im Porphyry und in einer der drei letzten Formationen, oder doch sowohl in ihnen als auch im Porphyry und in den drei letzten Formationen.“ So ist denn auch fast $\frac{1}{3}$ aller Arten all den verschiedenen Formationen gemeinsam. Die Zahl der jeder Formation eigenen Arten ist eine ziemlich geringe. Dem Porphyry sind 8 Arten eigentümlich, dem Rotliegenden und Zechstein 6, dem bunten Sandstein 3, dem Muschelkalk 6, dem Tertiär 8, dem Diluvium 9. Ein ganz abnormes Verhältnis weist scheinbar das Alluvium auf, indem 16% der gesamten Flora ihm eigen sind. Ihm fallen eben fast alle Arten zu, welche einen feuchten Standort beanspruchen.

Die floristische Verschiedenheit der verschiedenen geologischen Formationen hat natürlich ihren Grund in der Verschiedenheit der Formationen in physikalischer und chemischer Beziehung. Von den chemischen Einwirkungen sind diejenigen, welche durch das Auftreten des Kaltes und des Kiefels im Boden hervorgerufen werden, die wichtigsten. Es kommt das am schlagendsten in den Worten „Kalk-“ und „Kiefelsboden“ zum Ausdruck, die allerdings zu vielfachen Irrtümern führten und eine bedeutende Zahl von Gegnern jeglicher chemischen Abhängigkeit der Pflanzen entstehen ließen. „Eine vorurteilslose Untersuchung zeigt nun aber sofort, daß die Verteilung der Pflanzen in der That in sehr vielen Fällen von der chemischen Beschaffenheit des Bodens abhängig ist, sie zeigt aber auch

1) Daß nur die Kenntnis eines größeren Gebietes einer Pflanze, vorzüglich mit verschiedenen klimatischen und topographischen Verhältnissen davor schützt, Pflanzen für kalk- resp. kieselbedürftig zu halten, die es nicht sind, weil stellenweise einzelne Pflanzen sich nur auf einer Bodenart, sei es Kalk- oder Kieselboden, in anderen dagegen sowohl auf Kalk- als auch auf Kieselboden vorfinden.

2) Daß der größte Teil der kalk- resp. kieselbedürftigen Pflanzen diese Stoffe selbst aus den kalk- resp. kieselarmen Boden entnehmen kann, daß sie aber in vielen Gegenden, wo nebeneinander kalkreiche und kalkarme, resp. kieselreiche und kieselarme Bodenarten bestehen, nur auf den kalk- resp. kieselreichen, in andern dagegen auf beiden, in noch anderen endlich sogar nur auf den kalk- resp. kieselarmen vorkommen.“

So beobachtete Verf. in der Hallenser Flora über 60 % aller Arten, die stellenweise mit einem Boden sich behelfen, der den Kalk nur in Spuren enthält, und nur eine relativ geringe Artenzahl (17 Species) beansprucht

einen Boden, der 5 % und mehr Kalk enthält. Etwa die Hälfte der Species aber findet sich sowohl auf kalkarmem wie auf kalkreichem Boden. Einen stark kieselhaltigen Boden verlangen viele Arten, indem ungefähr die Hälfte aller Arten des Gebietes auf einem Boden gedeiht, der einen sehr hohen Kieselsäuregehalt (über 80 %) hat.

Der salzige Mansfelder See gibt dem Verf. zu einlässlichen, interessanten Erörterungen Veranlassung, welche wir an dieser Stelle nur in ihren wichtigsten Punkten wiedergeben können. Die Ufer dieses Sees sind teilweise durch so erheblichen Chlornatriumgehalt ausgezeichnet, „daß bei anhaltender Trockenheit im Hochsommer der Boden mit einer weißen Salzkruste bedeckt ist.“ Diese Lokalitäten sind oftmals ohne jegliche Vegetation, in anderen Fällen überzieht sie ein dichter Teppich jener echten Salzpflanzen, wie der *Glaux maritima*, der *Salicornia herbacea* etc. In den salzhaltigen Wiesen gedeiht nicht minder als längs der Süßwasserseen ein üppiger Fjor der durch eine reiche Zahl salzbedürftiger und nicht salzbedürftiger Arten gebildet wird. Letztere kommen durchschnittlich in größerer Individuenzahl vor. Verf. beobachtete auf zwei nicht salzbedürftige eine salzbedürftige Art. Daraus zieht er die Schlüsse „1) daß nicht nur die nicht salzbedürftigen Pflanzen sehr gut das Salz vertragen können, sondern auch 2) daß die salzbedürftigen die Konkurrenz mit den nicht salzbedürftigen aushalten müssen und können“. $\frac{1}{3}$ der gesamten Salzflora Deutschlands wird in Halle getroffen. Im salzigen See wächst ein Hahnenfuß (*Ranunculus Baudouinii*), ein Verwandter der weißblühenden Arten unserer Gewässer. Häufig bedecken *Spergularia*-Arten, eine *Melilotus*-Art, *Apium graveolens*, das feine Hahnenohr, eine *Aster*, eine *Artemisia*, das Meeresstrandmischkraut, der Meerwegerich, ein *Chenopodium*, die gestielte Zannichellia, ein *Juncus* den Boden des Salzgebietes. Einige andere Arten sind seltener, zum Teil sehr selten. Für eine Reihe anderer Arten wirft Verf. die Frage auf, ob sie nicht als salzbedürftig zu bezeichnen wären. Ja er geht so weit, die Standorte unserer Ruderalpflanzen, jener zahlreichen, treuen Begleiter der menschlichen Wohnstätten auf ihr Salzbedürfnis zurückzuführen. „Da diese Pflanzen in größerer Zahl überall auf Salzboden auftreten und jene Stellen in der Nähe der menschlichen Wohnungen oder die gedüngten Felder stets, insofern das baltische in den Boden eingebrungenen stark Kochsalzhaltigen Urins stark salzhaltig sind, so ist leicht möglich, daß sie diese Stellen nicht der Ammoniumsalze, sondern des Kochsalzes wegen oder vielleicht auch wegen beider aufsuchen.“

Wann besiedelte die jetzige Flora das Hallenser Gebiet? Durch den Eintritt der Eiszeit wurden die Angehörigen einer älteren Flora, so weit westwärts dieselben den höhern Pflanzen, vorab den Phanerogamen angehörten, vernichtet. Die widerstandsfähigsten Elemente verdrängte die den Niederungen zuwandernde Bergflora. Und als die Vereisung immer größeren Umfang annahm, also im Laufe der Zeit „das nordische Inlandseis immer weiter vordrang bis zu einer Linie, die von dem mittleren England durch die Niederlande, Rheinprovinz, Westfalen, Hannover, am nördlichen Harz entlang läuft, sich dann, im weiten Bogen denselben umgehend, nach dem mittleren Thüringen wendet und von dort durch Sachsen bis zum

Niefigengebirge und weiter durch Polen nach Rußland hinläuft, wurde nördlich dieser Linie, also auch in unserem Gebiete, jeder Pflanzenwuchs unmöglich. Höchstens vermochten sich, wie jetzt im Innern von Grönland, auf den aus dem Eise ragenden Felsblöcken einzelne, diesen Verhältnissen angepasste Arten zu halten.“ Wie heute den Gletscherzungen die Flora einen kühnen Kranz windet, der das nahe Eis in buntem Schmucke umgürtet, so mochten auch damals die aus dem Norden vorrückenden Gletscher die eine und andere Pflanzenart in ihrem Gefolge haben, „welche sich mit den Pflanzen, die von den mitteleuropäischen Gebirgen herabgestiegen waren, mischten, so daß allmählich in Mitteleuropa eine vollständige Mißflora entstand“. Die Pflanzen, die ein wärmeres Klima beanspruchten, waren in ihrer Mehrheit auf den Südoften und Südwesten Europas beschränkt, im mittleren Teile vermochten sie sich nur im Centrum Böhmens und am Rhein in etwas ausgedehnter Weise zu halten. Und als dann das Eis, das in mächtigen Gletschern das Inland bedeckte, sich zurückzog, da begann ein neuer Kampf um das frei gewordene Terrain, der mit der Vernichtung weitaus der meisten jener Glacialpflanzen endete. Da war es die böhmische Flora, welche in das Florengebiet von Halle einwanderte. Diese letztere Ansicht „gründet sich nicht nur darauf, daß Böhmen das nächste Land war, in dem eine Ebene und Hügel bewohnende Flora sofort nach dem Ende der Eiszeit vorhanden war, sondern vor allem auch darauf, daß wir noch heute in unserem Florengebiet eine Reihe von Pflanzen antreffen, welche nur aus Böhmen hierher gelangt sein können, da sie, dem südöstlichen Europa fast ausschließlich angehörig, sich allein vereinigt in Böhmen finden“. Folgende Arten bilden diese Flora: sonniger Standorte: der illyrische Hahnenfuß, das zierliche Johanniskraut, der schattlose Tragant, der kleinblütige Klee, der steife Salat (*Lactuca quercina*), der unedle Ehrenpreis, die böhmische Schwertlilie, die schmalblütige Weinbergshyacinthe (*Muscari tenuiflorum*) und die nidenbe Segge. Einfacher bespricht Verf. die Verbreitung von Arten, welche im Hallenser Gebiete ihre Grenzlinien haben. Bald sind es Arten, welche hier ihre Nordgrenze finden, wie z. B. eine Reihe von Kreuzblütlern (*Arabis pauciflora*, *A. auriculata*, *Draba muralis*, *Thlaspi montanum*, *Hutschinsia petraea*), zwei Sonnenröschen (*Helianthemum Fumana*, *H. oelandicum*), *Diptam*, verschiedene Papilionaceen (*Oxytropis pilosa*, *Coronilla montana*, *Lathyrus Nissolia*), Kompositen (*Achillea nobilis*, *Senecio spatulifolius*, *S. nemorensis*, *Cirsium eriophorum*, *C. bulbosum* z.) u. s. f., — bald Pflanzen, welche im Gebiete oder in der Nähe derselben ihre Westgrenze erreichen, wie der illyrische Hahnenfuß, das zierliche Johanniskraut, die pontische Artemisia, die Waldfalbe z. — bald Arten, die hier ihre Ostgrenze besitzen, wie die rundblättrige Minze, das rispige Fettkraut, der Felsengoldstern.

Welche Ursachen bedingen diese Grenzlinien? Durch Griesbach wurde der Ansicht Ausdruck gegeben, „daß die Pflanzen eine bestimmte Mitteltemperatur zur Entwidlung bedürften und daß durch diese Mitteltemperaturen die Ausdehnung ihres Gebietes bedingt sei“. Andererseits geht Drudes Meinung dahin, daß „die Ursache der verschiedenen Ausbreitung der Pflanzen nicht in dem heutigen Klima,

sondern in dem Klima der Zeit, in welcher sie wanderten, und in der geologischen Konfiguration des Landes, in welches sie einwanderten, zu suchen sei.“ Für Griesbachs Ansicht spricht das Verhalten zahlreicher Arten nicht, die eine gewisse Unabhängigkeit von den Temperaturverhältnissen aufweisen. Tropdem z. B. Halle eine um 1° C. höhere mittlere Jahres-temperatur hat, als z. B. Arnstadt, so gibt es doch eine ganze Reihe von Arten, welche hier noch getrocknet werden, während sie der Flora von Halle fehlen. Wir nennen unter anderen die Herliken, die stengellose Eberwurz, die spanische Scorzoneria z. Auch Drudes Ansicht weist Verf. zurück. „Es liegen keine Gründe vor — sagt er — die zur Annahme berechtigen, daß damals Arnstadt oder der südliche und östliche Harz irgendwie höhere Temperaturen besaßen habe als Halle.“ Die Bedeutung der geologischen Konfiguration, welche unserem Dafürhalten nach in einer Reihe von Fällen die Art der Verbreitung der Pflanzen bestimmt, schlägt Verf. ebenfalls sehr gering an. Er sucht die Eigenartigkeit der Verbreitung, die sich vielfach namentlich in der Begrenzung einer Art zeigt, in folgender Weise zu erklären: „Wahrscheinlich waren die meisten Arten viel weiter, vorzüglich nach Norden zu, nach Deutschland gewandert, als wir sie heute beobachten, nämlich so weit, wie es ihnen die chemischen und physikalischen Verhältnisse der Bodenunterlage gestatteten. Später aber starben viele teils im Centrum, teils an der Peripherie aus, so daß wir die heutigen Verbreitungslinien erhalten, welche somit in sehr vielen Fällen nicht als Grenzen der durch die Wanderung erreichten größten Ausdehnung, sondern lediglich als Grenzen des heutigen Areales aufzufassen sind.“ Es ist dies eine Ansicht, der sicherlich in weitaus den meisten Fällen durchaus beizupflichten ist.

In späterer, historischer Zeit wurden der Flora noch zwei neue Elemente zugeführt, die Acker- und Ruderalpflanzen, die ja durch den stets wachsenden Verkehr auch heute noch in fast jedem größeren Florengebiete eine mehr oder weniger bedeutende Bereicherung erfahren.

So ist das Werk ein Muster einer pflanzengeographischen Darstellung, eine treffliche Erweiterung unserer Kenntnisse eines wichtigen Teils der deutschen Flora.

Es ist hier wohl auch der Ort, des wertvollen Berichtes über das deutsche Florengebiet zu gedenken, welchen die Kommission für die Flora von Deutschland in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft niedergelegt hat. Natürlich liegt es außerhalb des Zweckes dieser Referate, all die Neuheiten der 21 Gebiete, über welche die Kommission berichtet, namentlich aufzuführen. Wir beschränken uns auf eine Uebersicht der Neuheiten des ganzen Gebietes und auf eine Beleuchtung der Fortschritte, welche die Ruderalflora gemacht hat.

So umfangreich die bisherigen Erforschungen des Florengebietes auch schon waren, die Zahl der floristischen Neuheiten ist dennoch keine geringe. Sie gehören allerdings wohl nur zum kleineren Teil den „guten Arten“ der alten Schule an. Wir sehen vielmehr, daß jenen Arten der größte Anteil zukommt, denen man eine besondern Grad der Vielgestaltigkeit, des Polymorphismus, zuschreibt, den Gattungen *Rosa*, *Rubus* und *Hieracium*. Ein anderer Teil der Neuheiten wird durch zahlreiche

Varietäten und Formen gebildet, welche Monographen und Floristen alljährlich in mehr oder weniger großer Zahl zu entdecken pflegen. Sofern dieses Erkennen neuer Varietäten nicht immer mit einem genauen Studium der individuellen Variabilität Hand in Hand geht, so lange die Veränderlichkeit innerhalb eines Artkreises nicht immer genau erkannt ist, wird allerdings der Wert der einen und anderen Form und selbst Art ein fraglicher. In dritter Linie sind zahlreiche Bastarde gefunden worden. Aber auch eine Anzahl neuer Arten, die auch in Linnés Schule zu Rechte bestünden, sind namentlich in den österreichischen Küstenlanden und in Tirol entdeckt worden. So wird aus ersteren der Berberitzenstrauch des Aetna (*Berberis aetnensis*) namhaft gemacht, eine Pflanze, deren bisheriges Heimatrecht auf Sicilien, Sardinien und Korika beschränkt war. Ebenfalls ein Kind einer westlicheren Flora ist ein neues Schneeglöckchen aus der Gegend von Görz, der *Galanthus Imperati* des centralen und südlichen Italiens.

Daß in den verschiedenen Gebieten die Adventivflora oft zum Teil eine erhebliche Bereicherung erfahren hat, kann bei dem großen Verkehr, der den Norden mit dem Süden, den Osten mit dem Westen verbindet, nicht übersehen. Im Gegenteil wäre man wohl eher geneigt, darüber zu erstaunen, daß die Zahl der für das ganze Gebiet neuen Arten der Adventivflora eine nicht erheblichere ist. Es ist vor allem der Norden, das mährisch-posensche Gebiet und Schleswig-Holstein, der an diesen neuen Arten seinen Hauptanteil hat. Jenes weist 3 neue Species (*Anchusa ochroleuca*, *Centaurea Sadleriana* und *Silene wolgensis*), dieses deren 5 auf. Diese Adventivpflanzen sind vorab östlichen Ursprunges, aus Ungarn und Südrußland eingewandert.

Zum Schlusse möge eine Arbeit des Referenten, die im Botanischen Centralblatt erschien, in ihrem pflanzengeographischen Teil kurze Erwähnung finden. Anlässlich

einer Untersuchung über die wilden Rosen des Kantons Zürich wird die Beziehung der Rosenflora der Ebene zu jener des Jura und der Alpen geprüft. *Rosa pomifera*, die Apfelfrose, kann als die eigentliche Charakterrose der Alpen angesehen werden. Wohl fehlt sie dem Jura nicht völlig. Aber nur in den Alpen tritt sie in großer Individuenzahl auf, nur in den Alpen kommt ihr Formenreichtum in einer Fülle charakteristischer Varietäten zur Entwicklung. Ähnlich die *Rosa abietina*. Auch *Rosa cinnamomea* ist als Charakterrose der Alpen zu bezeichnen. Von diesen treten die *Rosa pomifera* und *Rosa cinnamomea*, erstere als entschiedene Seltenheit in der Ebene auf. Als jurassische Arten haben in erster Linie die *Rosa pimpinellifolia* und die *Rosa trachyphylla* zu gelten. Erstere konnten wir im Gebiete noch nicht nachweisen. Daß sie aber vorkommt, dürfen wir fast mit Sicherheit annehmen, nachdem einer der hervorragendsten Rosenkennner eine *Rosa alpina pimpinellifolia* als solche verifiziert hat. Die *Rosa trachyphylla* kommt in unserem Teile der schweizerischen Ebene nicht nur an einer Reihe verschiedener Standorte vor, sie wurde auch in vier verschiedenen Formen konstatirt. So sprechen also diese Charakterarten dafür, daß die Rosenflora des schweizerischen Mittellandes ein Appendix der jurassischen ist. Fragen wir nach dem Vorkommen aller 66 in unserem zürcherischen Gebiete nachgewiesenen Formen, so ergibt sich, daß 1) etwas über die Hälfte den Alpen und dem Jura gemein ist, 2) daß etwas über ein Drittel im Jura, nicht aber in den Alpen getroffen wird und 3) daß nur 3% unserer Rosenflora als specieller Anteil der alpinen zu bezeichnen sind. So zeigt uns also auch eine einläßliche Vergleichung aller Formen, wie sehr die Rosenflora des schweizerischen Mittellandes von der des Jura bestimmt wird. Sie erscheint in der That als ein Teil derselben, welcher nur in ganz wenigen Formen die größere Nähe der Alpen verrät.

Zoogeographie.

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Häufigkeit der Wölfe in Frankreich und Rußland. Vorkommen des Hamsters in Deutschland. Eine neue Sibirercolonie an der Elbe. Wilde Kamele in Spanien. Derrwilde Kinder. Russische Arbeiten über asiatische Säugetiere. Die Büssel Afrikas. Säugetiere von Südafrika und dem Gebiete des untern Congo. Vertikale Verbreitung des Elefanten. Verbreitung der nordamerikanischen Wölfe. Verbreitung der Meerjagtiere. Die Behringsstraße als Verbreitungszentrum der Stößenfänger. Kartographische Darstellung der Verbreitung der Nebelsträucher. Der Rabenfräule und der Saatfräule in Deutschland. Verbreitung der Tagraubvögel der Schweiz. Berichte verschiedener ornithologischer Kommissionen Deutschlands. Einwanderung des Steppenrahns in Deutschland. Massenhaftes Auftreten des Rosenfahrs in Bulgarien. Ornithologische Ausbeute Przewalskys. Zur Ornithologie des Kaukasus. Die Vogelwelt Ostindiens. Die Fauna von Britisch-Indien. Fauna von Tunis. Centralafrikanische Vogelsammlungen. Die Verbreitung der weipaläarktischen Schlangen. Kolossalfauna deutscher Reptilien und Amphibien. Isolirtes Vorkommen von *Lacerta viridis* in Deutschland. Geographische Verbreitung der beiden Unkenarten. Batrachier und Reptilien aus Griechenland und Kleinasien.

Wenn wir den zoogeographischen Bericht diesmal mit einem Ueberblick beginnen über die Arbeiten, welche sich mit der Verteilung der uns zunächst liegenden Fauna, der Tierwelt Deutschlands und, des weiteren, Europas beschäftigen, so dürfte es scheinen, als ob da nicht viel zu erwarten sei, besonders wenn wir dem zoologischen System uns anschließen und hier die höchsten Formen zuerst ins Auge fassen. Es ist anzunehmen, daß die höhere Tierwelt Europas, besonders des westlichen Europas, auch in ihrer Verbreitung genügend bekannt ist, als daß noch etwas

Neues zu bringen wäre. Dies ist im ganzen wohl richtig; jedoch begegnen wir nicht nur in den zahlreichen kleinen Notizen zoologischen Inhalts, die sich in den verschiedensten Publikationen, in wissenschaftlichen Zeitschriften, Vereinsheften oder Jagdzeitungen verstreut finden, des öfteren bemerkenswerthen zoogeographischen Thatsachen, sondern die größere Aufmerksamkeit, die in den letzten Jahren der Verbreitung der Tiere geschenkt wird, hat auch zu selbständigen größeren und kleineren zoogeographischen Publikationen geführt. Bei kleineren Notizen, zoogeographischen

Miscellen, handelt es sich der Natur der Sache nach meist um Erlegung selteneren Wildes, allmähliches Verschwinden bestimmter Tierarten oder ungewöhnlich zahlreichen Auftreten anderer, sowie um das Erscheinen fremder Gäste. Der Ausrottung gehen natürlich am ehesten entgegen die direkt gefährlichen Tiere, die Raubtiere. Von den beiden für Europa in Betracht kommenden gefährlichen Raubtieren, dem Bären und dem Wolf, kommt besonders letzterer immer noch in relativ großer Anzahl vor. In Deutschland werden noch jährlich in dessen östlichen und westlichen Provinzen Wölfe erlegt, so in Lothringen jährlich ca. 50; geradezu auffallend groß aber ist die Zahl dieser Raubtiere noch in Frankreich, wo nach dem amtlichen Bericht des französischen Ministeriums für Landwirtschaft 1887 701 Wölfe erlegt wurden; noch höher belief sich die Zahl der getödteten Wölfe in den vorhergehenden Jahren, so daß die Regierung sich genöthigt sah, hohe Schußprämien auszusetzen. Dem gegenüber erscheint es wenig, wenn Norwegen im gleichen Jahr nur 15 Wölfe erlegt. Daß Rußland bei einem Vergleich der europäischen Länder mit Bezug auf die Häufigkeit des Raubzeuges nicht in Betracht kommen kann, liegt nahe. Die enorme Ausdehnung des spärlich bevölkerten Reiches läßt hier die Grundbedingungen für die Ausrottung der Raubtiere ganz anders erscheinen, so daß von einer eigentlichen Verminderung derselben nicht gesprochen werden kann. Wie enorm der Schaden ist, den die Wölfe in Rußland dem Viehstand zufügen, geht aus einer Broschüre von Lazarewski *) hervor, nach welchem der dem Viehstand an Haustieren jährlich zugefügte Schaden nach statistischen Angaben sich auf 15 Millionen Rubel berechnen läßt, thatsächlich aber jedenfalls viel höher ist; den Verlust an Wild, der auf Rechnung der Wölfe zu setzen ist, schätzt Lazarewski auf 50 Millionen Rubel jährlich.

In den dichter bevölkerten Ländern schwinden neben dem Raubzeug auch immer mehr andere Tiere, sei es, daß sie dem Feldbau sich schädlich erweisen und ihnen deshalb der Krieg erklärt ist, sei es, daß sie die gewohnten Existenzbedingungen nicht mehr finden. Unter den Säugetieren sind hierfür Hamster und Biber für Deutschland bekannte Beispiele. Wohl können sie sich, besonders der noch häufigere Hamster, unter günstigen Umständen auch wieder einmal zahlreicher vermehren, aber sofort sind sie dann wieder der Verfolgung ausgesetzt. So wurden im Jahr 1888 in der Gegend der Stadt Algersleben 97519 Stück Hamster gefangen, wofür ein Fängerlohn von 1950 Mark bezahlt wurde**). Eine solche Häufigkeit des Hamsters gehört aber zu den Seltenheiten, denn er kommt in großen Theilen Deutschlands, wie Nieder- und Oberbayern, Ost- und Westpreußen, gar nicht mehr vor. Da er kürzlich von Strud***) in Mecklenburg nachgewiesen wurde, bilden Mecklenburg und Pommern die nördlichsten Ausläufer seines Vorkommens in Deutschland. Von dem fast ganz verschwundenen Biber wurde kürzlich wieder eine neue Ansiedlung zu Regenwehrsberg oberhalb Ranieß nicht

weit von Schönebeck an der Elbe entdeckt*), die ungefähr 30 Individuen zählt; doch dürfte auch hier sich ihr Bleiben nicht vereinen lassen mit den Forderungen der Sicherheit des Damms, an welchem sie ihre Kolonie gegründet haben. — Bei dieser Gelegenheit sei des seltenen ständigen Vorkommens eines Fremdlinges in Europa Erwähnung getan, nämlich der Auffindung einer Herde wilder Kamele in Spanien. Ueber sie bringt Abel Chapman, der sie schon 1884 beobachtet, neue Angaben**), die keinen Zweifel mehr zulassen. Die Kamele finden sich in den sumpfigen Gegenden am untern Guadalquivir, den sogenannten Manismas, ausgedehnten Wüsteneien, die den größten Teil des Jahres mit Wasser bedeckt sind, aus welchem niedere Inseln mit hartem Schilfrohr, Gräsern u. dergl. hervortragen. Das Vorkommen der Kamele an solchen, dem sonstigen Aufenthalt dieser Tiere so wenig entsprechendem Ort, ist zugleich eine auffällige Anpassung an veränderte Verhältnisse. Die Tiere sind jedenfalls Nachkommen von Kamelen, die etwa 40 Jahre vorher von den Kanarischen Inseln her als Lasttiere eingeführt wurden und dann verwilderten. Daß das Kamel früher auch in Europa als Lasttier Verwendung fand, beweist eine Notiz Gustav Freytags***), nach welcher beim Bau des Schlosses Jagden unter Karl dem Großen das Kamel zum Steintragen diente, und seit Jahrhunderten leben völlig eingebürgert auf einer wüstenartigen Landschaft bei San Raffore unweit Pisa eine Herde Kamele, die unter anderem auch den Bedarf der umherziehenden Kameltreiber, wie auch vieler zoologischer Gärten beden.

Daß alle unsere Haustiere verwildern, besonders leicht Rinder, Schweine, Katzen, Hunde, ist bekannt. Ueber verwilderte Rinder hat kürzlich Langkavel†) eine Zusammenstellung gegeben. In größter Anzahl finden sie sich in Südamerika, wo zu den halbwildem, zehntausende an Stücken zählenden Herden an verschiedenen Punkten, so beispielsweise in Patagonien und zwischen Amazonas und Madeira, völlig verwilderte und herrenlose Rinder in größter Zahl kommen. In ähnlicher Weise fand Przewalsky in Ordoß, im dichten Buschwerk des Hoanghotales, bei dem verlassenem Kloster Schora-bu völlig verwilderte Rinder, die man nun wohlberechtigt zu der dortigen Fauna zählen muß. Die Jagd auf sie ist schwierig, da sie ebenso vorsichtig, scharfsinnig und leichtfüßig wie die Antilopen sind. Auch anderweitig verlieren die verwilderten Rinder in kurzer Zeit ihre Unschöpfenheit und werden ihrem Charakter nach ganz andere Tiere, als ihre zahm gehaltenen Genossen. Dagegen läßt sich eine Veränderung der Gestalt der Tiere selbst bei den schon Generationen hindurch im wilden Zustande lebenden Rindern nicht wahrnehmen. Nur die Klauen verändern sich ganz erheblich und schnell; sie werden fest und hart schon nach wenigen Monaten, tiefschwarz und polirt wie beim Reh, hübsch abgerundet nach Art der Hirschhufen, wie dies am besten die Klauen der auf Hawaii seit acht Decennien wild lebenden Rinder zeigen, die sie befähigen, schnell und sicher über die stark zerfissenen Lavaströme zu flüchten.

*) Im Auszug wiedergegeben von Damian Gronen, Zool. Garten, Jahrg. 29, 1888, Nr. 8.

**) Natur, 1889, Nr. 1.

***) Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Jahrg. 42, 1888. Güstrow, 1889.

*) Zoologist, 1888, 3. Ser., Bd. XII, S. 182.

**) Field, 3. Nov. 1888.

***) Wilder a. d. deutsch. Bergengangs., Bd. I, S. 271. Leipzig, Hirzel.

†) Zoolog. Garten, Jahrg. XXX, 1889, Nr. 2.

Die Erwähnung Przewalskys hat uns nach Afien geführt, mit dessen Erforschung der Name des unermüdblichen Reisenden dauernd verknüpft ist und dessen Andenken daselbst jetzt auch äußerlich durch die auf kaiserlichen Befehl erfolgte Umtaufung der Stadt Karakol, dem Todesort Przewalskys, in Przewalski gewahrt bleibt. Auch die zoologischen Ergebnisse von Przewalskys Reisen geben jetzt ihrer ausführenden Veröffentlichung entgegen, und ist der Anfang mit der Publikation der Säugetiere gemacht *); bei dem großen Interesse, das gerade auch die Säugetierfauna der von Przewalski durchforschten, bislang zoologisch noch völlig unbekannten Gegenden Centralasiens hat, von deren Seltenheiten auch nur schwer etwas in westeuropäische Museen gelangt, ist es doppelt zu beklagen, daß die erwähnte Publikation schwer zu erhalten ist, dies wenigstens dem Referenten trotz verschiedener Bemühungen nicht möglich war. Das gleiche gilt von andern faunistischen Publikationen russischer Forscher; so von Nikolskys Materialien zur Wirbeltierfauna des nordöstlichen Persiens und transkaspischen Gebietes **) und des gleichen Autors Publikation über die Wirbeltierfauna des Balchaschischen Thaltesels ***). Es mögen diese Arbeiten hier wenigstens citirt werden.

Von faunistischen Arbeiten über die Säugetierfauna Afrikas sei zuerst der Publikation von Recheul-Loeche †) über afrikanische Büffel gedacht, die leider kurz nach dem letzten Bericht erst in die Hände des Referenten gelangt ist. Recheul-Loeche weist darin nach, daß es falsch ist, den bekannten Kafferbüffel als den afrikanischen Büffel *vac. boscap* zu betrachten, wie dies vielfach geschieht, sondern daß vielmehr zwei Gruppen afrikanischer Büffel scharf zu unterscheiden sind, die nicht nur in wesentlichen Merkmalen voneinander abweichen, sondern auch eine durchaus verschiedene geographische Verbreitung zu besitzen scheinen. Jeder Gruppe kommen einige Arten zu. Die erste Gruppe ist die der schwarzen Büffel, zu denen dunkelfarbige, meist spärlich behaarte, schwer gehörnte Tiere gehören; der Typus ist *Bos caper* L.; die Tiere der zweiten Gruppe, der der roten Büffel, sind hellfarbig, voll behaart und leicht gehörnt; der Hauptrepräsentant ist *Bos brachyceros* Gray, besser *Bos pumilus* Turton, Brooke. Die beiden Gruppen sind im allgemeinen etwa verschieden wie Hirsche und Rehe und auch beim flüchtigsten Erblicken und an der Färbte leicht zu unterscheiden; auch ihre Verbreitung ist eine verschiedene. Der schwarze Büffel ist über den größten Teil des östlichen Afrika verbreitet, im Sudan vielleicht bis nach Bornu, südwestlich von den Niländern bis in das Kongogebiet und zwar im Nallegebiet, sowie bis zum Neposo (etwa 2° nördl. Br.); im südlichen Seengebiet westwärts bis zum Qualaba, in Südafrika westwärts bis zum Olavango und von dort nordwestwärts vielleicht bis in das Quellgebiet des Kunene. Früher war die Verbreitung eine noch ausgebehntere, denn Büffel kamen im Anfang des vorigen Jahrhunderts noch in der Nähe der

Kapstadt vor; in der malde- und buschreichen Gegend zwischen Mofel- und Algoabay hat sich der Kafferbüffel in der unzugänglichen Wüdnis Kapsna noch bis heute zusammen mit dem Elefanten zu halten gewußt, während im übrigen Büffel und Elefant durch die fortgesetzten Rodstellungen längst nordwärts gedrängt sind. Im Nordosten gesellt sich zum *Bos caper* L. der wohl nur als dessen Varietät zu betrachtende *Bos aequinoctialis*; Exemplare beider werden öfters in einer Herde vereint getroffen. Die zweite Hauptart der afrikanischen Büffel dagegen, der rote Büffel, dessen Hörner flach, jäh verjüngt, abgebogen und viel kürzer als beim schwarzen Büffel sind, ist ein westafrikanisches Tier. Er ist konstatirt in Unterguinea, am Kongo bei Stanley Pool, im Gabun- und Dngavegebiet, in Kamerun, am Obdcalabar- und Bonnyfluß, in Oberguinea am Volta, an der Sklaven- und Goldküste, sowie in Liberia. Zu der Gruppe der roten Büffel gehört auch die von Recheul-Loeche in Yumba am Kongo und im Süden unsern Musera bemerkte und von ihm Zwergbüffel genannte Art, die auffallend schwächer als *Bos pumilus* gebaut ist. Es ist bis jetzt erst ein Exemplar zu erbeuten gelungen. Auf die Unterfchiede, die zwischen West- und Ostafrika in der Fauna bestehen, wurde schon im früheren Bericht hingewiesen; Recheul-Loeche hebt noch hervor, daß von den größeren Tieren, die im Osten häufig sind, im Westen das Rhinoceros bis zum Kunene gar nicht angetroffen wird, der Löwe wenigstens nicht in den engeren Äquatorialgebieten. Dafür fehlen im Osten bis binnennwärts zum Kongogebiet die anthropomorphen Affen des Westens; die untere Grenze des Gorilla ist Katsomo am Kulu; der Schimpanse kommt am Kulu bis zur Küste vor. West- und Ostafrika gemeinsam ist gleich dem Hippopotamus auch der Elefant, doch zeigen die Elefanten beider Verbreitungsreife nach Recheul-Loeche charakteristische Besonderheiten in der Bildung der Stoßzähne. Daß westafrikanische Zähne durch dunkles, etwas in die Oberfläche eindringendes Pigment sich auszeichnen, während den Ostafrikanern das Pigment fehlt, ist Hesse *) geneigt, der Luft und der Sonne zuzuschreiben, unter deren Einfluß Elfenbein im Lauf der Jahre sich bräunt. Es ist nun zu vermuten, daß die Elefanten der Ostseite mehr in dem vor der Sonne geschützten Urwald leben, während die Kongoelefanten vielleicht mehr die Savanne vorziehen. Im allgemeinen ist Ostafrika als wildreich, Westafrika dagegen als wildarm zu bezeichnen.

Ein reiches Material liegt einer neuen Publikation Noaks **) über afrikanische Säugetiere zu Grunde; es setzt sich zusammen aus Sammlungen von Dr. Schinz und von Hesse. Ersterer sammelte im Damara- und Ovamboland und der Kalahariwüste, einem Gebiet, welches zum großen Teil noch dem Süden der ostafrikanischen Subregion angehört, aber schon in den Norden der südafrikanischen Subregion eingreift; die umfangreichere Sammlung Hesses, die sich durch zahlreiche Spiritusexemplare auszeichnet, stammt vom Gebiet des untern Kongo und deckt sich der Bezirk im großen mit dem von der deutschen Loango-

*) Resultate der von Przewalski unternommenen Reisen. Zoolog. Zeit., 1. Bd. Die Säugetiere, herausgegeben von Wüchner, 1. Lieferung. Petersburg, Engel & Co. 1886.

**) In: Arbeiten der St. Petersburger Naturf. Ges., X. 17. Heft 1, S. 379—406 (russisch).

*) Dargest. Trav. Soc. Natural. St. Petersb. Sect. Zool., X. 19. Heft. 2, S. 59—188 (russisch).

†) Zool. Jahrbücher (Zengel), Abthg. f. Zool., Bd. III, 1888, S. 705.

*) Hesse, in der nachstehend erwähnten Arbeit Noaks S. 110.

**) Zsh. Noaks, Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna von Süd- und Ostafrika in: Zoolog. Jahrbücher (Zengel), Abthg. für Zool., Bd. IV, Heft 1, 1889.

expedition 1873 bis 1876 erforschten Gebiete, reicht aber über Boma nach Stanley Pool aufwärts. Neben eingehenden systematischen Erörterungen enthält die Arbeit auch mancherlei biologische Notizen, so beispielsweise die Bestätigung der schon von Bequaert-Loesche gemachten Angabe, daß das im untern Kongo häufige Flußpferd gelegentlich auch bis ins Meer wandert. Derartige biologische und auch zoogeographische Notizen finden sich natürlich auch verstreut in den zahlreichen afrikanischen Reiseberichten, welche uns die Neuzeit gebracht. So ist es für die Kenntnis von der vertikalen Verbreitung des Elefanten wichtig zu erfahren, daß Ehlers bei der Besteigung des Kilima-Ndscharo noch oberhalb 5000 m Elefantenlosung auf dem Schnee gefunden, der Elefant somit nicht an die heiße feuchte Tropenluft der Niederungen gebunden ist.

Betreffs zoogeographischer Arbeiten über amerikanische Säugetiere wollen wir nur in Kürze erwähnen, daß Langkavel, der früher die Verbreitung der Wölfe in Asien studiert, dieser Publikation nun eine Studie über die Verbreitung der nordamerikanischen Wölfe, Canis latrans und Canis occidentalis mit ihren verschiedenen Varietäten folgen läßt*). Derjelben eingehend zu folgen, würde zu weit führen; aus den zahlreichen Literaturangaben geht hervor, daß auch in der Neuen Welt die Verbreitung dieser Raubtiere immer mehr abnimmt.

Zwei Autoren haben im vergangenen Jahr die Verbreitung der das Meer bewohnenden Säugetiere zum Gegenstand ihrer Studien gemacht. Dr. Nobler**) schildert in populärer Weise die „Verbreitung und Geschichte der Seeäugetiere“, sowohl Wale, als Sirenen, wie Flossenfüßer umfassend. Die Ordnung der Wale ist bekanntlich überall verbreitet, doch fehlen die Bartenwale den tropischen Meeren; die Sirenen sind Küstenbewohner und sind heute in den beiden noch lebenden Gattungen auf die Küsten des Subatlantischen Oceans und des Indischen Oceans beschränkt; die Flossenfüßer haben eine sehr verschiedenartige Verbreitung, mit welcher sich Baskwill***) eingehender beschäftigt. Das Walroß als einziger Repräsentant der einen Familie ist heute auf die circumpolaren arktischen Gewässer beschränkt; es findet sich im Osten Amerikas herab bis zur Hudsonstraße und in den pacifischen Gewässern bis zu den Aleuten; früher ging es jedenfalls noch weiter südlich. Die Dhyrenrobber fehlen dem ganzen Atlantischen Ocean; sie finden sich nach Arten scharf gesondert an den Küsten des nördlichen Stillen Oceans und in antarktischen Gewässern, bewohnen aber auch die Südspitze von Amerika, und in besonderer Häufigkeit Feuerland, sowie alle in der Nähe gelegenen Inseln, südlich bis Graham Land gehend; westlich gehend finden wir Dhyrenrobber in Neuseeland. Die dritte Familie der Pinnipeder, die Seehunde im engeren Sinne, finden sich in allen Meeren der gemäßigten und kalten Zone. Vom Norden her gehen sie weit nach Süden bis in die Breiten Kaliforniens und der westindischen Inseln; auch im Mittelmeer finden sich bekanntlich Vertreter der Phociden. Von der antarktischen See

her erstreckt sich die Verbreitung nordwärts bis Peru. Auf Grund dieser Verteilung der Pinnipeder betrachtet Baskwill die Befringsstraße als ihr Verbreitungszentrum; denn nur hier finden sich Walroß, Dhyrenrobber und Phociden vereinigt. Von hier werden sich das Walroß und bestimmte Phociden durch die Arktische See in den Atlantischen Ocean verbreitet haben. Andere Seehundarten in Gemeinschaft mit Dhyrenrobber verbreiteten sich im Stillen Ocean längs der ganzen Küste Amerikas; teils umwanderten sie das Kap Horn, und Seehunde zogen die Ostküste Südamerikas hinauf vielleicht bis zum Golf von Mexiko; teils aber besiedelten sie, der antarktischen Trift folgend, Inseln im südlichen Indischen Ocean, keine Art aber gelangte an die Ostküste Afrikas, nach Indien oder in den Malaisischen Archipel, wie überhaupt im nördlichen Indischen Ocean die Flossenfüßer völlig fehlen. Ein anderer Zweig mag vom gemeinsamen Verbreitungszentrum, der Beringstraße, aus zum Japanischen Archipel und an die Nordostküste von China gewandert sein. Ob von diesem Zweig oder von dem bis zum Kap Horn gelangten die Besiedelung des südlichen Pacific, Australiens und Neuseelands erfolgte, harret noch der Entscheidung. Die Beringstraße ist auch die Hauptheimat der Meerotter, Enhydrys lutria, dieser merkwürdigen, dem Leben im Meer so völlig angepassten größten aller Ottern, die leider ihres kostbaren Felzes wegen immer mehr ausgerottet wird, und von der, wie an dieser Stelle zu bemerken dem Referenten gestattet sein mag, das Naturalienkabinet in Stuttgart kürzlich ein ungewöhnlich großes und altes Männchen mit vollständigem Skelett zu erhalten das Glück hatte. In der Publikation von Nobler wie in der von Baskwill finden sich auch zahlreiche interessante Angaben über die Jagd auf die verschiedenen Seejäger.

Wenn wir uns nun zu den Publikationen wenden, die sich mit Verbreitung der Vögel beschäftigen, so gedanken wir zuerst der neuerdings immer mehr in Aufnahme kommenden praktischen Methode, die Verbreitung wichtiger Gattungen und Arten oder aller Arten innerhalb eines bestimmten Territoriums in übersichtlicher Weise kartographisch darzustellen. So ist im Auftrag der Allgemeinen deutschen ornithologischen Gesellschaft zu Berlin vom Ausschuss für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands eine kartographische Darstellung der Verbreitung der Vögel Deutschlands in Angriff genommen und der erste Anfang hiezu von Paul Macchie*) gemacht worden in einer schon vor zwei Jahren erschienenen Bearbeitung der Verbreitung von Corvus corone L., Corvus cornix L. und Corvus frugilegus L. Als Resultat dieser Studie ergab sich, daß die Nebelkrähe (Corvus cornix L.) den Osten, die Rabenkrähe (Corvus corone L.) den Westen Deutschlands bewohnt. Der Verbreitungsbezirk, wo erstere allein und Corvus corone nur ganz vereinzelt vorkommt, umfaßt ganz Pommern, West- und Ostpreußen, die östliche Hälfte von Brandenburg, sowie Schlesien bis auf den südwestlichen Teil des Regierungsbezirks Regensburg; umgekehrt findet sich die Rabenkrähe, von vereinzelter Vorkommen der Nebelkrähe abgesehen, als Alleinherrscherin in folgenden Gebieten: südwestlicher Teil von Ostpreußen, größter

*) Zoolog. Garten, Jahrg. 29, 1888, Nr. 12.

**) Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 28, 1888.

*** On the geographical distribution of Seals in: Zoologist, third ser., vol. XII, 1888, p. 701.

*) Journal für Ornithologie, Jahrg. 35, 1887.

Teil von Hannover, Oldenburg, Braunschweig, Regierungsbezirk Erfurt, Neuß, Sachsen-Roburg, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Weimar, Schwarzburg, Waldeck, Lippe, Westfalen, Hessen-Nassau, Rheinprovinz, Hessen, Bayern, Baden, Württemberg und Elsaß-Lothringen. Das Elbgebiet wird von beiden Arten bewohnt und sind hier Bastardierungen vielfach bekannt. Die Saatkrähe, *Corvus frugilegus* L., scheint in Norddeutschland nur in der Rineberger Heide zu fehlen. Sie vermeidet außerdem Gebirge und wird im Harz, Thüringer Wald und im Riesengebirge nur in den Vorbergen gefunden. Vom Regierungsbezirk Trier und Elsaß-Lothringen sind nur wenige Kolonien bekannt, auch Westfalen in seinem mittleren Teil scheint wie ein Teil von Hessen-Nassau die Saatkrähe als Brutvogel zu entbehren. Bayern zeigt nur wenig Kolonien; in Württemberg hatten nur einmal, im Jahre 1879, einige Paare den vergeblichen Versuch gemacht, sich anzusiedeln*), und in Baden findet sich die Saatkrähe auch nur spärlich, z. B. an einigen Punkten des Oberrheins, als Brutvogel. In gleicher Weise, wie die Verbreitung der erwähnten drei Rabenvögel, beschäftigt Matschie (Abdr.: Panfom bei Berlin) in nächster Zeit die Verbreitung von *Luscinia philomela*, *Luscinia luscinia* und *Turdus pilaris* zur Darstellung zu bringen, und ersucht, um eine rasche Fertigstellung zu ermöglichen, um Nachricht über eventuelles Brutvorkommen der drei Arten, wobei auch negative Angaben wertvoll sind, sowie um Mitteilungen von Adressen guter Beobachter, eine Bitte, die auch an dieser Stelle ihre Verbreitung finden möge.

Auch die Schweiz ist an ein ähnliches Unternehmen, wie es das geschilderte ist, gegangen. Unter den Aufspizien des eidgenössischen Departements für Industrie und Landwirtschaft erscheint ein Katalog der Schweizerischen Vögel, von dem bis jetzt die erste Lieferung vorliegt, die sich mit Verbreitung und Biologie der Tagraubvögel beschäftigt**). Im ganzen werden 32 verschiedene Arten besprochen; von 19 der wichtigsten derselben ist auf einer Reihe von Farbkarten, deren sieben in sehr guter Ausführung beigegeben sind, eine übersichtliche Darstellung der Verbreitung gegeben. Mehrfach ist durch die Zeichen zugleich ausgedrückt, ob der Vogel an dem betreffenden Punkt erlegt wurde, oder sich daselbst der Horst befindet, oder ob der Vogel nur fliegend gesehen wurde, wie auch in ähnlicher Weise in den farbigen Kreisen durch Zeichen markiert ist, ob die betreffenden Vögel Stanz-, Nist- oder Zugvögel sind und ob sie als letztere unregelmäßig kommen oder regelmäßig erscheinen, eventuell als Wintergäste zu betrachten sind. Hat man sich einmal mit den Zeichen vertraut gemacht, so ist eine rasche Orientierung auf solche Weise ungemein erleichtert. Von besonderem Interesse ist die Verbreitungskarte des *Gypaetus barbatus*. Sie stellt die Verbreitung des Lämmergeiers während des 16., 17. und 18. Jahrhunderts, während der Zeit von 1801 bis 1859 und während der letzten 30 Jahre dar, und zeigt, wie der Lämmer-

geier, der zwar zu keiner Zeit in der Schweiz häufig vorkam, jedoch noch in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts im ganzen Verlauf der schweizerischen Alpenkette, wo er Stanzvogel ist, sich fand, allmählich so selten geworden ist, daß seine Existenz anfängt, dem Gebiet der Sage anzugehören. Durch die Tagesblätter ging vor ca. zwei Jahren die Notiz, daß mit einem im Kanton Wallis vergiftet aufgefundenen alten Lämmergeier, einem „alten Wyb“, das dort nach dem Tode des Männchens jahrzehntlang allein gehaust, der letzte Lämmergeier der Schweiz gestorben sei; dem entgegen wird in der vorliegenden Schrift betont, daß nach den in den letzten Jahren gemachten Beobachtungen noch hier und da ein oder zwei Individuen vorkommen. Die Verbreitzugszone des Lämmergeiers hat aber nicht nur in horizontaler Ausdehnung, sondern auch in vertikaler sich verkleinert; während er noch in den vorigen Jahrhunderten sich auf den Vorbergen fand, ist er jetzt immer mehr nach den unwirtlichen Höhen der Centralalpen hinausgebrängt worden.

Eine Fülle interessanter zoogeographischer Notizen, besonders über den Vögelzug und über das Erscheinen von seltenen Gästen, enthalten selbstverständlich auch die ornithologischen Berichte der einzelnen in Folge des 1884 zu Wien stattgefundenen internationalen ornithologischen Kongresses in verschiedenen Ländern gegründeten ornithologischen Kommissionen, denen die Aufgabe zugewiesen wurde, ornithologische Beobachtungsstationen zu gründen und die daselbst gemachten Ergebnisse zu publizieren. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Herstellung eines Berichtes, an dessen Abfassung eine ungewöhnlich große Zahl weit verstreuter Mitglieder beteiligt ist, längere Zeit in Anspruch nimmt; so werden die auf ein bestimmtes Jahr sich beziehenden Berichte gewöhnlich erst im Lauf des übernächsten fertiggestellt und erscheinen manchmal auch noch später. Der letztersehene (vierte) Jahrgang der Ornithologie (1888) enthält mehrere derartige Berichte: erstlich den Jahresbericht für 1885 des Komitees für Österreich-Ungarn*), dessen umfangreicher, auf die ganze österreichisch-ungarische Monarchie Bezug nehmender Inhalt das verspätete Erscheinen erklärt; in dem gleichen Band finden sich der Jahresbericht für 1886 aus den russischen Ostseeprovinzen**) und der Jahresbericht aus Dänemark***) für das gleiche Jahr. Die Zusammenstellung der Resultate der deutschen Beobachtungen für 1886 ist im Journal für Ornithologie gegeben †); speziell für Württemberg hat einen sich auf das Jahr 1886 beziehenden naturwissenschaftlichen, hauptsächlich aber ornithologischen Jahresbericht Freiherr Dr. Richard König-Warthaufen schon 1887 verfaßt ††) und bereits ist von dem eifrigen Ornithologen auch schon der Bericht für 1887 erschienen †††). Eben-

*) Bericht von Viktor Ritter v. Eschsch zu Schmidhoffen und Dr. Karl v. Dalla-Torre.

**) Von E. v. Willdenow.

***) Von Oluf Winge.

†) Im Auftrag der A. D. D. Gesellschaft zu Berlin bearbeitet von Dr. R. Blasius, Vorsitzendem, Dr. A. Reichenow, stellvert. Vorsitzendem, und den Mitgliefern des Ausschusses in: Journal f. Ornithologie, Jahrg. 36, Nr. 184, Okt. 1888.

††) Jahreshefte d. Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 43, 1887.

†††) Daselbst Jahrg. 45, 1889.

*) S. Dr. Freiherr Richard König-Warthaufen in: Jahresbericht d. Ver. f. vaterl. Naturf. in Württemberg, Jahrg. 43, 1887, S. 287.

**) Katalog der Schweizerischen Vögel. Bearbeitet im Auftrag des Eidgenössischen Departements für Industrie und Landwirtschaft von Dr. Th. Stuber u. Dr. B. Satio. 1. Heft. Tagraubvögel. Mit 7 Kartenbeilagen. Bern, 1889.

falls auf 1887 bezieht sich auch schon der letztpublizierte Bericht der Beobachtungskommission im Königreich Sachsen*).

Es ist natürlich völlig unmöglich, aus der Fülle des Materials, welches in diesen Berichten niedergelegt ist, einzelnes herauszugreifen oder an der Hand dieser Berichte die Verbreitung der einen oder andern Art näher zu erläutern; beides würde weit über den Rahmen dieses Berichtes hinausführen, der sich begnügen muß, das Erscheinen dieser Zusammenstellungen zu notieren und darauf hinzuweisen. Nur vom Bericht des Freiherrn Dr. König-Warthausen sei bemerkt, daß derselbe zugleich im Anfang eine lebendige Schilderung des Elends gibt, welches der Kälterückschlag vom 12. März 1887 und das hiermit verbundene, bis 21. März währende, über ganz Europa hin wüthende Unwetter über die Vögel gebracht und in welcher Weise besonders die gerade eingetroffenen Zugvögel, unter ihnen viele empfindliche Insektenfresser, darunter zu leiden hatten; zugleich gibt Baron König eine ausführliche Darstellung der von ihm während dieser Zeit befolgten Methode der Fütterung der Vögel unter Beifügung des gesamten Speisezettels; wohl Hunderten von Vögeln ist durch diese in rationeller Weise durchgeführte Hilfe das Leben erhalten worden. Auch der Winter 1887/88 war wieder streng und hat den Vögeln viel geschadet. Wenn noch andere Ursachen zur Desimierung der gesicherten Schar hinzukommen, so macht sich die Verminderung der kleinen Vögel sehr fühlbar; so berichtet Burbaum**) von Raunheim am Main von einer bedeutenden Abnahme der Singvögel im Jahr 1888, die er hauptsächlich der Zunahme der Raubvögel, den Angriffen der Rabenfräßen und endlich der Ueberhandnahme der Sperlinge zuschreibt, die in ihrer Fressheit die Singvögel verdrängen.

Nicht unerwähnt wenigstens darf bei einem Ueberblick über die ornithologischen Vorgänge in Europa während des vergangenen Jahres die Invasion des Steppenhuhenes bleiben, ohne auf Details näher einzugehen, die durch Mittheilungen aller Art zur Genüge bekannt sind. Eine zusammenfassende und übersichtliche Darstellung der interessanten ornithologischen Begebenheiten haben unter anderen A. B. Meyer***) und Reichenow†) kürzlich gegeben. Aus der Schilderung des letzteren entnehmen wir, daß die wandernde Schar westliche Zugrichtung gehabt; durch die osteuropäischen und östlichen deutschen Gebirge ist diese Richtung etwas nach Norden abgelenkt worden, so daß die Hauptmasse nördlich der Karpathen und Sudeten über die norddeutsche Tiefebene sich ausbreitete, daher Süddeutschland und auch die gebirgigen Teile Westdeutschlands verhältnismäßig nur schwach von der Einwanderung betroffen wurden. Die Vögel überflogen auch den Kanal und gelangten bis auf die Orkneyinseln. Bekanntlich haben sich, wie die meisten Ornithologen vorausgesetzt, die fremden Gäste nicht gehalten, sondern sind trotz aller anerkennenswerthen Schonung wieder verschwunden, und es sind auch nur ganz seltene Fälle von Fortpflanzung sicher konstatiert

worden. Es hat also diese Invasion, in welcher vielleicht Hunderttausende von Vögeln ihre Heimat verließen, um sprunghaft ihre Verbreitung nach Westen auszudehnen, kein positives Resultat gehabt. Dagegen läßt sich, wie Schaff*) angibt, nachweisen, daß das Steppenhuhen in langsamem Vorrücken sein Gebiet westwärts ausdehnt, wie dies seine neuerliche Ansiedlung in den Steppen am unteren Don und an der untern Wolga zeigt. Schaff behandelt auch in dem gleichen Artikel den „Fall Steppenhuhen“ von einer andern Seite, indem er die Frage aufwirft, ob wir von einer Einbürgerung des Steppenhuhenes bei uns einen direkten Nutzen zu erwarten gehabt hätten. Er kommt dazu, diese Frage zu verneinen; abgesehen davon, daß über den Wert und den Geschmack des Fleisches des Steppenhuhenes die Ansichten auseinander gehen, meistens aber das Urtheil nicht günstig lautet, so ist die Jagd auf den sehr scheuen Vogel eine sehr schwierige, und ferner ist anzunehmen, daß die Steppenhuhen, welche sich von allerhand Sämereien nähren, speciell auch von Getreidesamen, wie die Unternehmung des Kropfhaltens vieler Vögel im vergangenen Jahr ergeben hat, sich der Landwirtschaft direkt schädlich erweisen würden.

Statt des Steppenhuhenes hat die Wanderlust dieses Jahr einen andern südrussischen und asiatischen Vogel ergriffen, nämlich den Rosenstar, *Pastor roseus* L. Wie A. B. Meyer, der Direktor des Dresdener Museums, in einer Reihe von Blättern veröffentlichte, wurde ihm von Fürst Ferdinand von Bulgarien unter dem 12. Juni telegraphisch gemeldet, daß „seit einigen Tagen auf den Steinhalden von Knjajewo, eine halbe Stunde von Sofia, fasslose Schwärme Tausender von Rosensternen“ eingetroffen seien. Die Vögel waren sehr abgemagert und ermattet und bedeckten den Boden, Sträucher und Steine mit einer schwarz und rosenfarbenen Fede. Rosenstärne waren dazwischen seit 1876 nicht mehr gesehen worden. Da der Rosenstar hin und wieder auch in Deutschland angetroffen wird und es nicht unmöglich ist, daß auch dieses Jahr, in welchem irgendwelche Ursachen den Vogel in so großer Zahl aus seiner Heimat vertrieben haben, sich mehr oder weniger zahlreiche Exemplare nach Deutschland verfliegen, so wünscht Meyer auf Anregung des als Ornithologen bekannten Fürsten von Bulgarien die Aufmerksamkeit der Beobachter ganz speciell auch auf den Rosenstar zu lenken und bittet, genaue und ausführliche Angaben über sein eventuelles Auftreten, über die Anzahl der Individuen, ihr Verhalten, ihre Zugrichtung u. s. w. ihm einzufenden.

Die Kenntnis der Ornitho Fauna ist während der letzten Jahre ebenfalls mannigfach gefördert worden, doch harren noch manche Resultate der Bearbeitung; so hat Walter, der Zoolog auf der Stabatschen Expedition in Transkaspien, die Bearbeitung der ornithologischen Ausbeute in der „Ornitho“ angekündigt; sie wird eine wertvolle Ergänzung zu der seiner Zeit erschienenen Arbeit von Zambrovi**) über transkaspiische Vögel bilden, in welcher besonders die Bedeutung der Fauna von Thal-Fels für die Zugverhältnisse der Vögel im westlichen Teil Centralasiens erörtert wird. Bzweimal ist durch den Tod verhindert

*) Von A. B. Meyer u. s. f. Gehm in: Abhandlgn. u. Berichte des Zoolog.-Anthropolog.-Ethnograph. Museums in Dresden, 1888/89, Nr. 1.

**) Zoolog. Garten, Jahrg. 29, 1888, Nr. 8.

***) Abhandlungen u. Berichte des Zoolog.-Anthropolog.-Ethnograph. Museums in Dresden, 1888/89, Nr. 1.

†) Journal für Ornithologie, Jahrg. 37, Heft 1, Januar 1889.

Humboldt 1889.

*) Zoolog. Garten, Jahrg. 29, Nr. 12, Dezember 1888.

**) Oiseaux de la Contrée Transkaspienne in: Bull. Soc. Natural. Moscou 1885, Nr. 2.

worden, seine Absicht auszuführen und die von ihm während seiner vier großen Reisen gesammelten ornithologischen Erfahrungen ausführlich zu bearbeiten und das gesammelte, dem Museum der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften überwiesene Material (rund 5000 Exemplare) eingehend zu erörtern. Nur von den wenigen neuen Arten hat er selbst noch in einem Vortrag in der Petersburger Akademie die Beschreibungen geliefert*). Im ganzen wurden rund 430 Vogelarten von ihm auf seinen centralasiatischen Reisen beobachtet. — Als dritten Nachtrag zu seiner „Ornis caucasica“ hat Radde die Beobachtungsergebnisse seiner Reisen in den Hochgebirgen des südlichen Dagestan niedergelegt**). Das gesamte durchreiste Gebiet liegt mit Ausfluß der heißen Zone am südlichen Fuß des Großen Kaukasus in der basalpinen und alpinen Zone. In der Zeit der Reise, im Hochsommer, zeigte sich die Ornithologie arm; hoch im Dagestan wurden selbst die gewöhnlichen Arten, z. B. Alpenlerchen und Schneefinken, nirgends häufig angetroffen; doch mag dies auch damit erklärt werden können, daß ornithologische Beobachtungen nicht der Hauptzweck der Reise waren. Ueber die Vogelwelt Ostsibiriens, speciell die der Insel Ascol bei Wladivostok, berichtet Dörries***) in einer Arbeit, welche 133 Arten behandelt und auch besonders reich ist an biologischen Beobachtungen. Von der Ornithologie der unter britischer Herrschaft stehenden Länder Asiens ist zu berichten, daß Murrays Werk: „The Avifauna of British India and its dependences“ jetzt bis zu Part II des zweiten Bandes gediehen ist und mit dem nächsten Teil zu Ende geführt werden wird.

Zahlreiche Beobachtungen liegen über die Vogelwelt Afrikas vor. Von der des nördlichsten Theiles desselben berichtet Dr. König†) in seiner „Avifauna von Tunis“. Je nach den topographischen Verhältnissen zerfällt die Fauna und speciell die Avifauna des Landes in vier mehr oder minder scharf geforderte Theile: die fruchtbare Ebene, deren Charakterbaum die Olive ist, enthält eine andere Tierwelt als die mit Pistazien und dem Zudenborn bestandene Hochlandsteppe; ebenso kommen dem Gebirg und wiederum der eigentlichen Wüste, der Sahara, besondere Formen zu. Wenn auch Tunesien nur einen Bruchtheil eines großen Länderkomplexes bildet, der eine charakteristische Avifauna hat, so gibt es doch einige Vogelspecies, für welche Tunis zum Brennpunkt ihrer Verbreitung wird. Dies ist der Fall bei *Pratincola Moussieri* Cab., dem Diademrotschwanz, und wahrscheinlich auch beim Maurerfinken (*Fringilla spodiogenys* Bp.); hierzu kommt die Ultramarinmeise, und diesen drei Tunis eigentümlichen Formen mag sich die Familie der Lerchen anschließen. Auffallend arm ist das Land an Albern, Spechten, Laubvögeln, Meisen im besondern, überhaupt allen denjenigen Vögeln, welche mehr oder weniger an den Wald gebunden sind; entweder fehlen die Repräsentanten dieser Gruppen gänzlich oder sie werden nur als Zergäste nach Tunis verschlagen. Es erklärt sich dies aus dem Mangel an zu-

sammenhängenden Hochwäldungen, wie solche in Algier als Korkeichenbestände vorkommen und die algerische Avifauna reicher erscheinen lassen. Was die Wandervögel betrifft, so wird von diesen Tunis nur selten als Zugstraße oder Station benützt; es ziehen im Frühjahr — der Herbstzug ist dem Verfasser unbekannt geblieben — nur zwei Vögel regelmäßig durch Tunis: die Turkeltaube und die Wachtel. Deutsche Vögel berühren nach Königs Ansicht Tunis auf dem Zug überhaupt nicht, sondern ziehen alle gen Osten, Aegypten zu, während die Brutplätze der Tunis besuchenden Vogelarten bereits an der Nordküste des Mittelmeers, in Italien, Südfrankreich und Spanien zu suchen sein dürften. Die Zahl der von König in Tunis nachgewiesenen Vögel beläuft sich auf 200, während die von Algier nach Loche gerade das Doppelte beträgt.

Begeben wir uns von Tunis in das afrikanische Seengebiet, so sehen wir auch von da die Ornithologie vielfach bereichert. Die von Dr. Fischer auf seiner letzten Reise zum Victoria Njansa zusammengebrachte Vogelsammlung ist mit Benützung der Tagebücher des Reisenden von Reichenow*) bearbeitet worden; es wurden im ganzen 263 Arten gesammelt und beobachtet und die ganze Sammlung betrifft die im Süden und Osten des Victoria gelegenen Landstriche. Diese bilden die Grenze zwischen östlicher und nordöstlicher Fauna, und so macht sich zunächst eine bedeutende Verschiedenheit der Gebiete des Victoria Njansa von den südlicheren Distrikten Ostafrikas geltend: im Gegensatz zu den südlicheren Landstrichen tritt hier schon eine ganze Reihe nordöstlicher Formen auf; ferner aber traf Fischer, wie schon im letzten Bericht angedeutet wurde, auch specifisch westliche Formen in den Gebieten des Victoria Njansa und konnte das Vorkommen des grauen Papageis in den Ländern westlich und nördlich des Sees konstatieren. Daß auch bis zum Tanganjika-See westliche Formen gehen, wurde ebenfalls schon früher anlässlich der Erwähnung der von Dr. Böhm zusammengebrachten Säugetierammlung erwähnt, und die dort gesammelten Vögel beweisen das gleiche. Der von Matschie**) besorgten systematischen Bearbeitung von Böhms ornithologischem Nachlaß fügt Schalow***) eine Zusammenstellung der zahlreichen biologischen Beobachtungen hinzu, die der so früh verstorbene Reisende vornehmlich im westlichen Ufergebiet des Tanganjika angestellt hat. Ebenfalls biologischen Inhalts sind ein paar Mittheilungen über centralafrikanische Vögel, die Hartlaub†) aus den Tagebüchern von Emin Pascha veröffentlicht.

Wir verlassen die Vögel und wenden uns einigen Arbeiten über geographische Verbreitung der Reptilien und Amphibien zu, auch hier mit der Verbreitung in Deutschland beginnend. Daß von mehreren Seiten Zusammenstellungen der Fundorte von Kriechtieren und Lurche bestimmt deutscher Gebiete vorliegen, hat außer in dem im allgemeinen etwas mehr erwarteten zoogeographischen Interesse seinen speciellen Grund noch darin, daß eine erneute Untersuchung der Batrachier neben den alten wohlbekannten Arten noch neue Formen nachgewiesen hat, mit anderen

*) Auszugsweise aus dem Russischen ins Deutsche übertragen von Karl Debus in: Journal für Ornithologie, Jahrg. 35, 1887, S. 274.

**) Denis, Jahrg. 3, 1887, S. 457 zc. Mit einer Karte.

***) Journal für Ornithologie, Jahrg. 36, 1888.

†) Journal für Ornithologie, Jahrg. 36, 1888.

*) Journal für Ornithologie, Jahrg. 35, 1887.

**) Ibid, Heft 2.

***) Ibid, Heft 3.

†) Ibid, Jahrg. 36, 1888, Heft 1, u. Jahrg. 37, 1889, Heft 1.

Worten, es klargestellt hat, daß bisher unter einem Namen mehrere specifisch sicher zu trennende Arten zusammengefaßt wurden. Es wurden in diesen Blättern schon die Unterschiede zwischen den fünf deutschen Rana-Arten besprochen *); bald nachher wurde von Boulenger**) konstatirt, daß auch unter Bombinator igneus Laur., dem Namen der allgemein verbreiteten Unte, zwei verschiedene Arten zusammengefaßt sind, die jetzt als Bombinator igneus Laur. und Bombinator pachypus Fitz. (= bombinus L.) getrennt werden. Bei letzterer Art ist die Unterseite schwefelgelb bis orangegeb, der Hinterhaken mindestens ebenso lang oder länger als der Fuß von Beginn der kleinsten Zehe an; die Männchen besitzen zur Brunszeit schwarze Hautwucherungen am Arm, den Fingern und unter der zweiten und dritten Zehe. Ein Kehlsack fehlt. Der Bombinator igneus ist am Unterleib viel lebhafter gefärbt, die Flecken sind orangefarbig bis scharlachrot; der Hinterhaken ist kürzer als der Fuß vom Grund der kleinsten Zehe an; die Männchen besitzen zur Brunszeit nur am Arm und an den Fingern, nicht an den Zehen, schwarze Hautwucherungen, dagegen zwei Schallblasen unter der Kehle. Die Spitzen der Finger und Zehen sind schwarz, bei pachypus dagegen gelb. Nachdem so das Vorhandensein verschiedener Arten konstatirt war, mußte es natürlich von Interesse sein, die nähere Verteilung der Arten nachzuweisen, was am besten durch Aufstellung möglichst zahlreicher Lokalfaunen erreicht wird.

In diesem Punkt gebührt ein specielles Verdienst W. Woltersdorff in Halle a. S., der sich besonders mit dem Studium der Verbreitung der Reptilien und Amphibien Deutschlands beschäftigt. Seinem von uns schon kurz angezeigten „Verzeichnis der Kriechtiere und Lurche Sachsens“**) ist jetzt aus seiner Feder ein Verzeichnis der Amphibien Westpreußens gefolgt †). Außerdem aber liegen noch von verschiedenen Seiten Zusammenstellungen von Lokalfaunen vor, die ein wichtiges Material bilden für die Kenntnis der Kriechtierwelt Deutschlands. So gibt Geisenhøyner ‡) eine Uebersicht der Wirbeltierfauna von Kreuznach unter Berücksichtigung des ganzen Nahegebietes, Gaase ††) berichtet über das Königreich Sachsens Amphibien und Wiedemann §) verzeichnet die im bayrischen Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg vorkommenden Kriechtiere und Lurche. Wie die Titel dieser Schriften angeben, sind häufig Reptilien und Amphibien zusammen behandelt. Wir wollen uns zunächst der Reptilien erinnern, wobei noch eine ausführende Arbeit von v. Mosjovics §§) „über die geographische Verbreitung der westpaläarktischen Schlangen unter besonderer Berücksichtigung der bisher in Oester-

reich-Ungarn aufgefundenen Formen“ zu erwähnen ist. Im ganzen bevölkerten dieses Gebiet, welches beiläufig der ersten und zweiten Tierprovinz; der paläarktischen Region von Wallace entspricht, im Norden durch den Polarkreis, nach Osten etwa durch den 75.° ö. L. begrenzt wird, dreizehn Schlangenfamilien. Zwei derselben, die Unterfamilie der Colubrinae und die Viperidae, gehen in hohe Breiten, die Vipern in Europa bis zum 67.°, also geradezu in den arktischen Kreis eintretend; sieben Familien verbreiten sich vornehmlich über den nördlichen Teil der mediterranen Provinz, zumal über die Balkan- und Kaukasusländer, die einen relativ großen Formenreichtum entfalten; die sieben Familien sind die Typhlopidae, Pteropoda, Colubrinae (subf.), Coronellinae (subf.), Psammophida, Dipsadida und Crotalidae; vier Familien endlich, die Dendrophidae, Calamariidae, Elapidae und Dendraspididae, überschreiten nach Norden nicht das südlichste Mittelmeergebiet, das nördliche Afrika.

Ohne in Details einzugehen, möchten wir nur von einigen der in Mosjovics' Schrift abgehandelten Schlangen die Verbreitung in Deutschland anführen. Da ist zunächst die Würfelnatter, Tropidonotus tessellatus Laur. und die Aeskulapf Schlange, Coluber Aesculapij Host. Beide haben in ihrer Verbreitung in Deutschland darin eine gewisse Ähnlichkeit, daß ihr Vorkommen ein isoliertes, inselartiges ist; zwischen den einzelnen Fundorten liegen oft weite Strecken, von denen sie bis jetzt nicht bekannt sind. Die Würfelnatter führt Mosjovics an vom Lahngebiet bis Ems, bezw. von Nassau bis Lahnstein, vom Rhein bei St. Goar und Goarshausen und bei Boppard, von der Nahe bei Kreuznach; häufig ist sie bei Metz, wo ihr wahrscheintliches Verbreitungszentrum für Deutschland liegt. Die Aeskulapf Schlange ist in Deutschland wohl bekannt von Schlangenbad und Bad Ems; nach den Zusammenstellungen von Mosjovics wurde sie ferner im Moselsaß, in Thüringen bei Mantelheim und im Harz am Wäldesprung entdeckt; nach Wiedemann ist sie auch in Bayern, am linken Ufer der Donau, zwischen Passau und Obernzell in einem Wald am Donaustrand aufgefunden worden. Wie dieses inselartig verstreute Vorkommen der beiden Schlangen zu erklären ist, ob ihm ein Wandern längs der Flußthäler zu Grunde liegt, oder ob, wie eine bekanntlich schon ältere Hypothese speciell für die Aeskulapf Schlange annimmt, was aber auch für die Würfelnatter gelten kann, eine Verschleppung durch die Römer aus südlicheren Verbreitungsbezirken stattgefunden hat, ist noch zu entscheiden und fordert zu weiteren Forschungen und Angaben über das Vorkommen beider Schlangen in Deutschland auf. Außerdem besitzt unter den deutschen Schlangen in ihrer Verbreitung ein besonderes Interesse die glatte oder öfterreichische Natter, Coronella laevis (= austriaca), indem auch Mosjovics für kleine Strecken eine vor ein paar Jahren gemachte Angabe Rothhals bestätigt fand, wonach nämlich die glatte Natter und die Kreuzotter sich gegenseitig ausschließen, und zwar nach Rothhals auf sehr umfangreichen Gebieten. Näheres hierüber durch Sammeln zu erfahren, wäre von großer Wichtigkeit. Eine unbedingte Gültigkeit hat diese Beobachtung jedenfalls nicht, denn, wie Referent aus persönlicher Erfahrung weiß, findet sich auf den südlichen Ausläufern des Steigerwalds (Hoher Landsberg,

*) Humboldt 1887. November.

**) Proceed. Zool. Soc. 1886, p. 449.

***) S. Humboldt, 1889, Nr. 2.

†) Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F., Bd. II, Heft 2, 1889.

††) I. Teil. Fische, Amphibien und Reptilien. Wissenschaftliche Vorträge zum Programm des I. Gymnasiums zu Kreuznach, 1888.

‡‡) Sitzungsberichte u. Verhandlungen d. naturwissensch. Gesellschaft Hils in Dresden, 1887, Juli—Dez. Verhandlungen, S. 57—65.

§) 29. Bericht des Naturwissensch. Vereins f. Schwaben u. Neuburg. Augsburg, 1887.

§§) Mitteilungen d. Naturwissensch. Vereins f. Steiermark, Jahrg. 1887, Graz, 1888.

Frankenberg) neben der häufigen glatten Ratter vereinzelt auch die Kreuzotter. Nach dem Norden Deutschlands zu verliert sich die *Coronella laevis* allmählich, doch wurde sie kürzlich von Struck*) noch in Mecklenburg nachgewiesen.

Von den deutschen Eidechsen ist *Lacerta viridis*, die prachtvolle, stattlich große Smaragdgrüne, ihres Vorkommens wegen bemerkenswerth. In Südeuropa häufig, greift sie von beiden Seiten, Südost und Südwest, um die Alpen herum nach Mitteleuropa ein; im Südwesten geht sie bis Paris, im Südosten hat sie sich über Ungarn, Galizien und auch nach Deutschland verbreitet, wo sie sich als Seltenheit im Rhein- und Donauthal findet, von Geisenhögner auch aus dem Naheithal angeführt wird und außerdem noch ganz vereinzelt an einigen nördlich isolierten Punkten sich findet. So wurde sie nach Wolterstorff von Nehring am Schiefen Berg bei Helmstedt gefangen und bekannt ist ihr Vorkommen auf den Rüdersdorfer Ralkbergen bei Berlin. Daß sie hier nicht etwa, wie manchmal angenommen wird, absichtlich ausgesetzt wurde, hat v. Martens**) kürzlich nachgewiesen.

Bei einem Ueberblick über die Verbreitung der deutschen Amphibien richten wir unser Hauptaugenmerk auf die Verbreitung der schon erwähnten beiden Unkenarten, die sich auch in ihrem Vorkommen unterscheiden. *Bombinator igneus* kommt östlich vor. Die Art geht vom Süden Schwedens und Dänemarks durch Deutschland bis nach Ungarn und findet sich auch in Rußland; die *Rana hombina* L. ist, wie die in Upfala befindlichen Original-etiiketten nachweisen, die heute *igneus* genannte Art. *Bombinator pachypus* hat westliche Verbreitung; diese Unke bewohnt Holland, einen Teil Deutschlands, Belgien, Frankreich, die Schweiz, Italien, Oesterreich-Ungarn, die Moldauländer und Dalmatien***). In Deutschland, wo beide Arten vorkommen, sind sie, soweit die Untersuchungen hierüber bis jetzt reichen, getrennt. Die gelbschwarze Feuerkröte (*Bombinator pachypus*) kommt nach Wolterstorffs Angabe in Deutschland nur im Hügel- und Bergland vor, weshalb er sie zweckmäßig als Bergunke bezeichnet. In der norddeutschen Tiefebene ist sie noch nicht nachgewiesen, wohl aber in der rings von Gebirgen eingeschlossenen oberrheinischen Ebene. Geisenhögner führt sie aus dem von ihm untersuchten Nahegebiet an und die von Wiedemann für den bayrischen Kreis Schwaben und Neuburg aufgeführte Unke ist ebenfalls *Bombinator pachypus*; da sie auch anderwärts aus Bayern bekannt ist und auch die in Württemberg verbreitete Unke zu *pachypus* zu stellen ist, so ist sie als die süßlichere Form in Deutschland zu bezeichnen, während die rotbauchige Feuerkröte im Norden vorkommt und auf das Tiefland beschränkt ist. Haase führt sie vom Königreich Sachsen ohne nähere Fundortsangabe auf, Wolterstorff erwähnt sie vom Alluvium der Elbe und ihrer Zuflüsse, sowie aus Westpreußen. Unter den *Rana*-

Arten ist besonders noch die Verbreitung zu studieren von dem stattlichen, in Norddeutschland häufigeren Seefrosch (*Rana esculenta* var. *ridibunda* Pail), dem bisher nur im äußersten Westen Deutschlands gefundenen Springfrosch (*Rana agilis*) und dem verstreut vorkommenden Moorfrosch (*Rana arvalis* Nilss.). Unter den Molchen ist die Aufmerksamkeit besonders auf den an der scharf abgesetzten Schwanzspitze feinstichigen Schweigemolch, *Triton helveticus* Rouz., zu richten, dessen Verbreitungscentrum in Frankreich liegt und der in Deutschland nur in Württemberg und in den Rheinländern öfters gefunden wird, nach und nach aber von immer mehr Punkten bekannt wird; so wies ihn Wolterstorff im Harz nach, Geisenhögner von der Wasserscheide zwischen Rhein und Nahe und Wiedemann fand ihn nun auch in Bayern, in einem kleinen Tümpel bei Agawang.

Wenn im Vorhergehenden die neuere Litteratur der Reptilien- und Amphibienfauna Deutschlands eingehender, obwohl noch lange nicht erschöpfend behandelt wurde, so mag dies seine Entschuldigung in dem Wunsche finden, daß der eine oder andere Leser sich dadurch angeregt fühlen möge, in Einfundungen von Beobachtungen und Sammeln von Belegexemplaren auch seinerseits zur Förderung unserer Kenntnis von der Verbreitung der Reptilien und Amphibien Deutschlands beizutragen.

Leider hat der Bericht schon eine zu große Ausdehnung angenommen, als daß wir noch auf weitere Arbeiten eingehen könnten. So sei nur noch hervorgehoben ein von Boettger*) gegebenes Verzeichniß der von Herrn C. v. Dörken aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier und Reptilien. Am Schluß gibt der Verfasser eine Uebersicht vom zoogeographischen Standpunkt aus, indem er die Arten gemäß ihrer Verteilung auf dem griechischen Festland, dem kleinasiatischen Festland und den dazwischen liegenden kleinasiatischen und griechischen Inseln betrachtet. Unter den Batrachiern sind demnach als autochthone Bewohner des ganzen Gebietes zu betrachten 27 Prozent. Von Süden her war der Natur der Batrachierklasse nach kein Zuwachs zu erwarten und hat auch eine Einwanderung von dort aus nicht stattgefunden, wohl aber von Westen, Norden und Osten her. Von den Reptilien sind Autochthonen 22 Prozent. Die Einwanderer von Westen haben teils Kreta schon erreicht, teils noch nicht; als von Osten her eingewandert sind zu verzeichnen 25 Prozent, welche die kleinasiatischen Inseln nach Westen hin nicht überschreiten, und zwei Arten sind bis zu den Cykladen vorgebrungen. Nur zwei Arten sind es auch, die auf bestimmte Inselgruppen beschränkt sind. Auffallend ist die Reptilienarmut Kretas, welche Insel von den von Norden und Osten her einwandernden Formen nicht erreicht wurde; jedenfalls ist Kreta schon seit lange außer Festlandsverbindung. Dagegen besitzen die Cykladen auskullend viel Reptilien. Am höchsten stellt sich der Prozentsatz der vorkommenden Arten für die kleinasiatischen Inseln und für Kleinasien selbst. Dem Festland von Griechenland und dem von Kleinasien gemeinsame, aber den dazwischen liegenden Inseln fehlende Reptilien gibt es überhaupt nicht.

*) Archiv des Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, 42. Jahrg., 1888, S. 189. Gültro, 1889.

**) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Jahrg. 1888, S. 118.

***) S. Boulenger, Sur la synonymie et la distribution géographique des deux sonneurs européens in: Bull. de la Société zoologique de France. Paris, Juli 1888.

*) Sitzungsberichte der Akademie zu Berlin, 1888, S. 139.

Es ist nicht möglich, in einem Bericht, dessen Umfang selbstverständlich gewisse Grenzen gesteckt sind, auch nur die hervorragenden Arbeiten der gesamten Zoogeographie zu berücksichtigen, und ist es unseres Erachtens nach zweckmäßiger, große Abteilungen eingehender und mit Zurückgehen auf zwei Jahre zu behandeln, als jährlich das ge-

samte Gebiet nur kurzfristig zu durchlaufen. Wenn wir daher dieses Mal die wichtigste zoogeographische Litteratur der Wirbeltiere überblickt haben, so soll der nächste Bericht ausschließlich den zoogeographischen Fortschritten auf dem Gebiete der wirbellosen Tiere gewidmet sein, wo ebenfalls bedeutende Erfolge zu verzeichnen sind.

Kleine Mitteilungen.

Erdöl in Neu-Seeland. Die Regierung von Neu-Seeland hat kürzlich einen amtlichen Bericht über die Petroleumlager im Distrikt Taranaki veröffentlicht, welche wahrscheinlich eine große Zukunft vor sich haben. Das Oel kommt an vielen Orten bei New Plymouth an die Oberfläche und durchtränkt den Boden der Gegend so stark, daß die Farmer es ausgeben mußten, Brunnen zu graben. Der Ingenieur Gordon sagt in seinem erstatteten Bericht, daß das Petroleum sich über eine große Fläche erstreckt und es sich nur darum handelt, tief genug zu bohren, um an die Quelle zu gelangen. Für Australien, welches jetzt sein Petroleum von Amerika bezieht, sind die Lager von hervorragender Bedeutung. D.

Säugetiere in der Kreideformation waren bisher nicht bekannt, obwohl die Formation an anderen Wirbeltieren außerordentlich reich ist und Säugetiere sowohl in der Juraformation wie im Tertiär reichlich vertreten sind. Allerdings kündigte Leidy schon 1856 unter dem Namen *Ischyrotherium antiquum* ein neues Säugetier an, von welchem einige Wirbel in der Kreide von Montana gefunden worden waren. Jetzt weiß man, daß diese Reste von einem Reptil herstammen, und Cope hat demgemäß den Gattungsnamen in *Ischyrosaurus* umgewandelt. Dann fand 1882 Wortmann in der Kreide von Dakota einen Backenahn und das Endstück eines Oberarmknochens, welche in der That Säugetieren angehören, weitere Funde aber sind bis vor kurzem nicht gemacht worden. Im vergangenen Frühling hat nun aber Marsh die sogenannte Laramieformation in Dakota und Montana, aus welcher auch die legerwähnlichsten Säugetierreste stammen, durch Graben in systematischer Weise durchsuchen lassen, und sehr reiche Ergebnisse erhalten. Es wurden an 100 Stück Säugetierreste entdeckt, Kiefer, Zähne und verschiedene Skeletteile, die meistens sehr gut erhalten. Sie stammen von vielen Einzelwesen, welche alle nur klein waren und zum Teil neuen Gattungen und Arten angehören. Von anderen Wirbeltierresten wurden neben ihnen hauptsächlich Dinosaurier gefunden. Ferner traf man Wirbel des oben genannten *Ischyrosaurus*, kleine Krokodile, Schildkröten und verschiedene Fische, meist zu den Canoiden gehörig. Die Natur der vorgefundenen Ueberreste von wirbellosen Tieren zeigte an, daß die Gesteinsschichten sich aus Brackwasser oder Süßwasser abgesetzt hatten. Viele der Säugetiere gehören zu der Gruppe der Molltherien, welche eine Reihe bemerkenswerter Formen der Trias und des Jura enthält. Die meisten der neuen Gattungen zeigen eine nahe Verwandtschaft zu den Trias- und Juratieren. Eine Gattung scheint den Insektenfressern anzugehören, mehrere andere geben sich als kleine Beuteltiere zu erkennen, welche mit einigen amerikanischen Tertiärformen oder anderen noch lebenden Beuteltieren nahe verwandt zu sein scheinen. Naubtiere, Nagetiere und Säuftiere fehlen gänzlich und ebenso ihre mutmaßlichen Vorfahren, wenn nicht die Insektenfresser diese wichtige Rolle spielen, eine durch verschiedene Thatfachen nahe gelegte Annahme. — Unter den neuen Dinosauriern befinden sich einige höchst merkwürdige Formen. Eine derselben, *Triceratops horridus*, trägt ein Paar massiver Hornzapfen auf der Spitze des Schädels; ein dritter Hornzapfen sitzt ihm auf der Nase und läßt das Tier dem Rhinoceros ähnlich erscheinen. Vorn ist der Schädel zu einem Schnabel verlängert, wie man ihn

in ähnlicher Weise am Schildkrötengehäusel vorfindet; aber dieser Knochengehäusel trug augenscheinlich einen Hornüberzug, wie ihn unsere Vögel haben. Im Hinterhaupt hat das Tier einen mächtigen, nach hinten gerichteten Kamm, der wie der hintere Teil eines Helmes herabgebogen ist und dem Halse dadurch einen vorzüglichen Schutz gewähren mußte. Der Schädel scheint ohne den Hornschnabel wenigstens 2 m lang gewesen zu sein. Bei einer anderen Art, *Triceratops flabellatus*, ist der Hinterhauptskamm nach oben und hinten gerichtet, so daß er einem offenen Fächer gleicht; der Rand war mit einer Reihe Hornspitzen besetzt. Der Schädel war mehr als 1,8 m lang, 1,2 m breit, und die Höhe der Hornzapfen betrug etwa 0,9 m. Das sind Größenverhältnisse, welche die bisher von den Dinosauriern bekannten noch beträchtlich überschreiten. Eine dritte Art, *Nodosaurus textilis*, von welcher der Schädel nicht gefunden wurde, besaß einen mächtigen Panzer, der von den Rippen gestützt wurde; das lebende Tier war an 9 m lang. D.

Verkeht eingepflanzte Gewächse. Es ist schon vielfach behauptet worden, daß man Bäume verkeht einpflanzen kann, d. h. die Krone in die Erde und die Wurzeln nach oben, und daß der Baum dann weiter wächst. Hin und wieder werden auch alte Bäume gezeigt, von denen die Sage geht, daß die jetzigen Äste eigentlich Wurzeln seien. So knüpfte sich z. B. an eine alte Linde im Neuen Garten bei Potsdam in der Nähe des Warmorpalais eine solche Sage und wohl manchem Leser werden ähnliche Fälle bekannt sein. Aber Gewisheit hatte man nie und Vorurteilsfreie waren und sind wohl meist der Meinung, daß diese Sagen eben Sagen seien, an denen kein Wort wahr ist. Mit einem einfach absprechenden Urteil ist aber nichts gewonnen, und da doch vielfach die Erzählungen mit großer Bestimmtheit vorgetragen werden, so verlohnte es sich wohl der Mühe, der Frage näher zu treten, um so mehr, als dieselbe ein nicht geringes wissenschaftliches Interesse bietet. Rny hat deshalb zur Lösung der Frage 1884 eine Anzahl etwa 3,5 m hoher Exemplare von wildem Wein (*Ampelopsis*) und Epheu derart eingepflanzt, daß sowohl die Spitze wie die Basis des Stammes sich im Boden befanden, der mittlere Teil aber emporragte. Im Frühjahr 1885 wurde dann bei allen Pflanzen, nachdem die in der Erde befindlichen Spitzen bewurzelt waren, das bogenförmige Verbindungsstück an seinem höchsten Punkte durchgeschnitten. Es waren also von jetzt an die aufrechte und die verkehte Hälfte jedes Stodes selbständig. Im ersten Jahre gingen zwei der verkehten Sprosse zu Grunde. Die übrigen aber (12 Exemplare wilder Wein und 14 Exemplare Epheu) wuchsen lustig weiter und lebten noch im Frühjahr 1889. Zwei derselben wurden nun zu weiteren Versuchen verwendet. Es handelte sich um die Beantwortung der Frage, ob die Umkehrung nur eine rein äußerliche, oder auch eine innerliche geworden sei. Zu dem Zwecke wurden eine Anzahl Stedlinge aus umgekehrten Pflanzen geschnitten und dieselben teils mit ihrem natürlichen, teils mit ihrem künstlichen oberen Ende nach oben in die feuchte Kammer gebracht. War die Umkehr eine innerliche geworden, so mußte die Wurzelbildung stets an dem jetzt unteren Ende stattfinden. Es zeigte sich aber, daß der Callus, aus welchem die Wurzeln entsprossen, an beiden Enden, und zwar stärker an dem natür-

lichen unteren Ende, gleichgültig ob sich dasselbe während des Versuches oben oder unten befand, gebildet wurde. Wie Kny in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft schreibt, war die Umkehr trotz mehrjähriger erfolgreicher Kultur wohl äußerlich, aber noch nicht innerlich vollzogen. Kny beabsichtigt, die noch vorhandenen zehn umgekehrten Exemplare von wildem Wein und die zwölf umgekehrten Exemplare von Eichen weiterhin zu kultivieren. Es wäre interessant, wenn der eine oder der andere der Leser, dem ein Garten zur Verfügung steht, das Experiment mit anderen Pflanzen nachmache. Zu empfehlen wären besonders leichtholzartige Gehölze, wie Weiden, Pappeln, Rosen. Der größeren Sicherheit wegen würde man gut thun, gleich Kny mit einer größeren Anzahl von Exemplaren zu experimentieren. D.

Ektoderm der Schwamm-Larven. Verschiedene Autoren hatten angegeben, daß das Ektoderm der Schwamm-Larven, speciell unserer Süßwasserschwämme, bei der Umwandlung zum Schwamm, die mit dem Festsetzen eintritt, abgeworfen wird, so daß solche als ektodermlos bezeichnet worden sind. Die genaue Beobachtung solcher Larven, die in besonders eingerichteten Aquarien bei starker Vergrößerung geschah, hat einen jungen Forscher, D. Maas in Berlin, davon überzeugt, daß die aus wimpernden Cylinderepithelien bestehende Ektoderm-Lage der Larve ihre Wimpern verliert, sich allmählich abflacht und in das wimperlose Plattenepithel der Schwammoberfläche direkt übergeht. B.

Bandwürmer. Den Bemühungen von Dr. D. Hamann in Göttingen ist es gelungen, in unseren gewöhnlichen Flohtreibern (*Gammarus pulex*) den Zwischenwirt für zwei in Wasservögeln, Enten, Tauchern, Gänsen z. lebende Bandwürmer zu finden; es sind *Taenia sinuosus* Zed. und *T. tenuirostris* Rud., deren Finnen in der Leibeshöhle des genannten Amphipoden leben. Beide Finnenarten zeichnen sich wie die Finne aus den Mehlwürmern, eine solche aus Nais und aus Silpha, durch den Besitz eines Schwanzanhanges aus, der die Embryonalhüllen der zugehörigen *Oncosphaera* trägt; sie ähneln in ihrer Form sehr den Larven der Trematoden, den Cestarien, die jedoch bekanntlich ihren Schwanz als Ruderorgan benutzen. B.

Briefschwalben. In Roubatz hat man den Versuch gemacht, die Brieftaube durch die Briefschwalbe zu ersetzen. Die Schwalbe fliegt bekanntlich stets nach ihrem Neste zurück, und zwar höher und schneller als die Tauben, so daß sie nicht so leicht wie diese von Raubvögeln abge-

fangen wird, dagegen vermag sie nicht so viel zu tragen. Das französische Kriegsministerium hat einen Bericht über die Sache eingefordert, und gedenkt, falls die Schwalbe sich als Nöte bewährt, eine Schwalbenstation auf dem Mont Valérien bei Paris einzurichten. Diese Benutzung der Schwalben ist nicht neu. So heißt es in den „Wälden aus dem altgriechischen Leben“ von H. W. Stoll: „Ein eigentümliches Mittel, seinen Freunden den Sieg in der Ferne aufs schnellste mitzutheilen, hatte der Ritter Caelinna Volaterranus sich ausgedacht. Als er von einem Gut in Griechenland nach Rom zu den Spielen reiste, wo sein Viergeßpann auftreten sollte, nahm er unterwegs von dem Hause eines jeden seiner Freunde eine Schwalbe mit. Diesen ließ er, da er selbst sich zu den „Blauen“ zählte, ein blaues Band um den Hals, und wie nun sein Wagenlenker nach gewonnenen Siege die goldene Krone aus der Hand des Preisrichters empfing, ließ Caelinna zum unermeßlichen Jubel der Zuschauer seine Schwalben als Siegesboten in ihre Heimat fliegen.“ D.

Daß Bälle lange Zeit unter Wasser aushalten können, ist bekannt, doch fehlen meist zuverlässige Zeitangaben; der durch seine nordischen Reisen bekannte Dr. Rüdenhals in Jena beobachtete im Sommer 1886, daß ein harpunterter Weiskol 45 Minuten unter Wasser blieb und dann erst auftauchte. B.

Aber die quantitativen Verhältnisse bei der Kohlenoxydvergiftung stellte R. Gréhant (Compt. rend. CVI, 4, S. 289) genauere Untersuchungen an. Gréhant hatte bereits früher mitgeteilt, daß Kohlenoxyd in einer Atmosphäre, welche $\frac{1}{5000}$ des Gases enthält, vom Blute nachweisbar absorbiert wird, in einer Atmosphäre mit $\frac{1}{1000}$ Kohlenoxyd ist bereits die Hälfte des Hämoglobins mit diesem verbunden. Gréhant vergleicht nun die Gase des normalen arteriellen Blutes mit dem von einem Hunde, welcher während einer Stunde durch eine Kautschukgasse und Wasserventile Luft mit einem Gehalt von $\frac{1}{1000}$ Kohlenoxyd geatmet hatte. Er findet in 100 cem Blut:

	normal	nach der Vergiftung
Kohlensäure	47	50
Sauerstoff	27	14,2
Stickstoff	1,5	1,5

Durch Befandlung des vergifteten Blutes mit Essigsäure bei 100° wurden 14,4 Kohlenoxyd extrahiert, welche mit Hämoglobin verbunden waren. Als tödliche Dose fand Gréhant einen Gehalt der Luft an Kohlenoxyd von $\frac{1}{150}$ für Sperlinge, $\frac{1}{250}$ für Hunde, $\frac{1}{50}$ für Kaninchen, wenn diese Tiere sich in der Mitte eines geschlossenen, durch einen offenen Ofen geheizten Zimmers befanden. G.

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die 20. Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft

tagte vom 8. bis 11. August in Gemeinschaft mit der österreichischen Schwester-Gesellschaft in Wien. Freiherr v. Andrian-Werberg eröffnete die Sitzung mit einer begrüßenden Ansprache, worauf der Unterrichtsminister Dr. v. Gautschi die Versammlung im Namen der Regierung bemittelte. Nach weiteren Begrüßungsreden übernahm Bischoff den Vorsitz und sprach über die Nationalitätenfrage vom anthropologischen Standpunkt aus. Nicht der Schädel an sich beschäftigte den Anthropologen, sondern die Herkunft, die Abstammung der einzelnen Schädelformen, und wenn man, diese verfolgend, rückwärts schreite, so verblasse der Begriff der Nationalität. Derselbe werde schließlich ganz abstrakt und müsse sozusagen erst konstruiert werden. Aber auch für die Gegenwart sei

die Nationalität für den Anthropologen ein sehr schwieriges Kapitel, welches sich noch am besten verhalten lasse auf den abgeschlossenen Inseln des Stillen Oceans, deren Bewohner sich unermüdet erhalten haben. Während der Zoolog an einem einzelnen Tiere das ganze Geschlecht erklären, stehe der Anthropolog vor zahllosen Variationen der Individuen, die allmählich so groß werden, daß man schließlich fast allen Fall verliere. So seien die Begriffe deutsch und slavisch noch so schwankend, daß niemand anthropologisch ausdrücken könne, was ist deutsch und was ist slavisch, woher sind die Deutschen gekommen und woher die Slaven. Die frühere Ansicht von der Rassenwanderung ist innerhalb jedes dieser Völker habe man fallen lassen müssen; man wisse jetzt, daß manche Slaven anthropologisch den

Deutschen weit näher stehen als ihren „slawischen Brüdern“. Andererseits habe man die Schädel vieler norddeutscher Gräber, die man ursprünglich für typisch germanisch hielt, schließlich auf Grund der ungewissenhaft slawischen Beigaben als slawisch anerkennen müssen, obwohl sie sich von denen der fränkischen Reifengräber in nichts unterscheiden. Zwischen Gehen und den übrigen Slaven bestehe in der Schädelbildung der größte Gegensatz, ähnlich etwa wie zwischen den Alemannen einerseits und den Frisen und Hannoveranern andererseits. Was bleibe da übrig, als mit „Mischrasien“ zu arbeiten, also verschiedenes Blut in derselben Rasse anzunehmen? Und deshalb denke die Wissenschaft auch einigermaßen tühl über die Nationalitäten und betrachte als nächste Aufgabe, die anthropologischen Typen erst einmal lokal festzustellen. Uebrigens beschränke sich diese Schwierigkeit durchaus nicht auf Deutschland, vielmehr stoße man z. B. in Rußland noch auf weit verwickeltere Verhältnisse; auch Frankreich zeige starke Unterschiede des Sidens gegen den Norden, Verschiedenheiten, die sich keineswegs durch den Einfluß der paar eingewanderten Franken und Römer erklären, so daß also die Frage der anthropologischen Nationalitäten eine völlig internationale sei. In Oesterreich selbst, wo sich die Reste der alten Nationalitäten weit scharfer erhalten haben als in den meisten anderen europäischen Staaten, sei deshalb auch das Studium der Nationalitäten eine ganz besonders wichtige und ausichtsreiche Aufgabe. Eine ausgeprägtere Eigenart der österreichischen Völkerverhältnisse habe freilich eine Zeitslang Anlaß zu einer Auffassung der Kulturentwicklung gegeben, der wir uns nicht anschließen konnten. Man habe in Oesterreich angenommen, daß die österreichischen Gebirge der Ausgangspunkt für die gesamte europäische Kultur gewesen seien. Dahingegen hätten wir diesen Ausgangspunkt in mehr südlichen Gebieten gesucht, und ihn, Kneber, habe seine jüngste ägyptische Reise in dieser Ueberzeugung bekräftigt. Mindestens sei unsere Kultur durch südlichere Kulturelemente ganz wesentlich beeinflusst worden, wie u. a. neuerdings wieder durch Brugsch und Beumann beziehentlich der Gewicht und Maße nachgewiesen sei. Auch in Scandinavien habe vor Jahren eine Strömung bestanden, welche die gesamte Kultur des Landes für selbständig erachtete; auch dort aber sei man inzwischen anderer Ansicht geworden und niemand glaube mehr, daß etwa die Bronze in Scandinavien erfunden wäre. Andererseits freilich müsse auch die indogermanische Richtung wieder als überwunden erachtet werden. Wenigstens sei es nicht gelungen, Anhaltspunkte dafür zu finden, daß etwa die Centralstätten der Metallindustrie in Indien gelegen haben. Die indischen Bronzen haben sich als Zinkbronzen erwiesen, während die antiken Bronzen bis zur römischen Kaiserzeit hin lediglich Zinn enthalten. Auch die indischen Muster können nicht als die Vorlagen der Muster antiker oder nordischer Bronzen erachtet werden. So müsse man denn als nächstes Ergebnis aller dieser Forschungen und Betrachtungen annehmen, daß schon in sehr alter Zeit — abgesehen von den Wanderungen der Völker — ein lebhafter und ausgebreiteter internationaler Verkehr bestanden habe.

In der Sonder Sitzung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft erstattete Prof. Rante (München) den wissenschaftlichen und Dr. Weismann (München) den rechtnerischen Jahresbericht. Vor Schluß der Sitzung wurde noch ein offenes Sendreiben des Hauptmanns a. D. Ernst Böttcher (München) vorgelegt, in welchem dieser seiner bereits vielfach verfochtenen Ansicht, als sei der Hügel Dissalet nicht das alte Zion selbst, sondern nur die Verbrennungskropole Trojas gewesen, unter Beugnahme auf sein neuerdings erschienenen Buch „La Troie de Schliemann une necropole à incineration à la manière assyro-babylonienne“ wiederum Geltung zu verschaffen sucht. Birkow bezeugte diese Ansicht als „furchtbaren Unfinn“ und bemerkte, er wählte diesen starken Ausdruck, weil Böttcher sich nicht geniert habe, einen Mann wie Schliemann in taktloser Weise anzugreifen (1).

In der zweiten gemeinschaftlichen Sitzung sprach Dr. Hoernes (Wien) über den gegenwärtigen Stand

der Urgeschichtsforschung in Oesterreich. Major v. Tröltzsch-Stuttgart unterbreitete sodann der Versammlung einen Vorschlag zum besseren Schutze vorgeschichtlicher Altertümer. Es sei bekannt, welche zahllosen vorgeschichtlichen Reste der Wissenschaft dadurch verloren gehen, daß die Landleute, Arbeiter u. i. w., wenn sie beim Pflügen oder bei Erdbarbeiten auf dergleichen stoßen, es verschleudern, zerstören oder an herumziehende Händler verkaufen. Je mehr die Durchwühlung des Bodens durch den Ackerbau, sowie durch Bauten aller Art vordringt, um so verhängnisvoller werde jeder Liebesstand. Mit gesetzlichen Bestimmungen allein komme man nicht sehr weit; Geld anwenden sei ein weit wirksameres Mittel, und es empfehle sich dringend, von Seiten des Staates in jeder, selbst der kleinsten Gemeinde durch Maueranschläge bekannt zu machen, daß er, der Staat, für aufgefundenen Altertümer die besten Preise zahle. Damit aber die Leute auch wissen, auf was sie ihre Aufmerksamkeit zu richten haben, müsse der Staat farbige Abbildungen vorgeschichtlicher oder frühgeschichtlicher Gegenstände neben jene Anknüpfung setzen, und zwar in einer Auswahl solcher Typen, wie sie für die betreffende Gegend zunächst in Betracht kommen. Zur völligen Wirksamkeit der Maßregel sei dann etwa noch zu wünschen, daß Schullehrer und Ortsbehörden angewiesen würden, die von den Findern ihnen einzuliefernden Gegenstände kostenlos (bez. auf Staatskosten) entgegenzunehmen, zu verpacken und an die staatlichen Sammlungen einzuliefern. Auf Antrag des Prof. Fraas erklärte die Versammlung, daß es wünschenswert sei, wenn der vom Redner erwähnte Vorgang auch in anderen Landesgebieten Nachfolge finde. Auch der nächste Redner, Dr. Much (Wien), behandelte die Frage besserer Fürsorge für Erhaltung der vorgeschichtlichen Altertümer. Er berichtete über die von der K. K. Centralkommission für Kunst- und historische Denkmale eingeleiteten Maßnahmen zum Schutze vorgeschichtlicher Altertümer. Auf ihre Anregung ordnete der Minister an, daß alle bei Ausgrabungen, Bahnstationen gewonnenen Gegenstände an den Staat abzuliefern seien, und gegenwärtig hat die Kommission dem Minister Vorschläge unterbreitet, welche wesentlich auf folgendes hinauslaufen. Grundbesitz Altertümer (Hingewälle, Hügelgräber u. dgl. mehr) dürfen weder beiseite, noch überhaupt angetastet werden, ehe sie nicht von dem Konservator des betreffenden Bezirkes bezogen von der Kommission selbst beiseite sind. Die Kommission kann dann nach Befinden die Erlaubnis zur Inangriffnahme der Gegenstände erteilen oder verweigern. Was die beweglichen Altertümer betreffe, so bleibe eben kaum etwas anderes für den Staat übrig, als sie anzukaufen und zwar zum vollen Werte (in Oesterreich hat der Staat längst auf seinen Anteil an den Funden = $\frac{1}{3}$ des Wertes verzichtet). Als bedenklich bezeichne die Kommission die überhandnehmende Neigung zur Begründung von Lokalsammlungen. Die Zersplitterung des Materials in viele solche kleinen Sammlungen erwirke nicht nur in hohem Grade das Studium, sondern bringe auch die Gefahr vieler Verluste, weil derartige Sammlungen oft keinen genügenden Rücksicht besitzen, sondern lediglich auf zwei Augen stehen. Was den Abgang von Altertümern ins Ausland anbelange, so sei das eine ganz besonders heikle Angelegenheit, und jedenfalls könne an ein Ausfuhrverbot nur nach sehr reiflicher Ueberlegung gedacht werden. Die schädliche Raubgräberei sei ebenfalls unmittelbar nicht zu hindern; als einziges zweckentsprechendes Gegenmittel erscheine wieder die reichliche Geldauszahlung beim Ankauf von Funden. Doch könne man dem Mißbrauche von Schutzlizenzen dadurch entgegenreten, daß man die Lizenzen ausdrücklich auf bergbauliche Zwecke beschränke und ihren Mißbrauch mit Entziehung der Lizenz bestrafe. Das Wichtigste von allem sei und bleibe bei der ganzen Sache die eigene unermüdete Tätigkeit der Interessenten. Dr. Szombathy (Budapest) verlies im Anschlusse an den Vortrag auf die Geseßgebung Scandinaviens und das in Schleswig-Holstein übliche Verfahren, nach welchem der Staat mehr als den vollen Wert für die Altertümer zahle. Es sei Pflicht des Staates, dies allgemeiner durchzuführen,

da es sich bestens bewähre. Bei Bauten, bezw. Erarbeiten müsse den Unternehmern Entschädigung gewährt werden für den Verlust an Arbeitslohn, den sie erleiden, wenn die Arbeiter unter der zeitraubenden Vergung von Altstätten belästet werden.

In der dritten Sitzung sprach Dr. Raue (München) über die Vorgeschichte Bayers und Bichow über die neuesten Ergebnisse der Durchforschung des Kaukasus in vorgeschichtlicher Richtung. Diese Forschung beansprucht um deswillen noch eine besondere Bedeutung, weil Kautasien nebst Transkaukasien vielfach als Urheimat der Metallindustrie, ja der menschlichen Kultur überhaupt angesprochen worden ist und es nun zu ermitteln gilt, welche Berechtigung diesen Vermutungen zukommt. Die Ermittlungen begannen mit der Erschließung des Gräberfeldes von Koban am Nordrande des Gebirges, setzen sich dann fort in dem von Bayern so genannten Gräberfelde von Samtrawo, welches etwa an der Stelle von Pjet, der alten Hauptstadt Georgiens, liegt, und in der That verdient sie also in dieser Hinsicht nähere Betrachtung. Was die Bronze betrifft, so wird sie freilich kaum dort erfunden sein; denn wenn es auch Kupfer genug gibt, so fehlt doch das Zinn, und es wäre unter diesen Umständen gewagt, das Land als Heimat der Bronze anzuspüren. Dagegen tritt die Antimonfrage schärfer hervor. Auf dem Neptin-Felde fand man Schmuckstücke aus reinem Antimon, auch Antimonknöpfe, ähnlich denen von Beni Hassan in Aegypten. In Verbindung hiermit, sowie mit den antimonhaltigen ägyptischen Augenschminken und dem Antimonstübe von Tello in Südbabylonien wird man also das kausasische Gebiet betreffs des Antimons noch schärfer ins Auge zu fassen haben. Bemerkenswert, obwohl in der vulkanischen Natur des Bodens begründet, ist das massenhafte Vorkommen von Gegenständen, namentlich Messern und Pfeilspitzen aus Obsidian in den Gräbern des Neptin-Lagers. An einem der gefundenen menschlichen Skelette machte man eine merkwürdige Beobachtung. Der Unterschenkel zeigt neben dem unterlegten Schienbein einen Bruch des Wadenbeins, ein ziemlich seltenes Vorkommen. Ueber der Bruchstelle nun, die bei der Verheilung wie gewöhnlich mit dem Nachbarknochen verwachsen ist, enthält das Wadenbein eine Answellung, und inmitten dieser verdickten Stelle steckt, beiderseits sichtbar, obwohl zum Teil mit Callus übermüchert, eine Obsidian-Pfeilspitze. Was das gegenseitige Verhältnis der drei bezeichneten Gräberfelder betrifft, deren letztes (Neptin) schon im Gebiete des alten Mediens, gegenwärtig nahe der persischen Grenze liegt, so zeigt dies letztere zu dem von Koban eine eigentümliche Beziehung, insofern sich gewisse stilisierte Tierfiguren auf den Metallgürteln der Skelette eingraviert finden, in Koban aber auf den Gürtelschließen, in Neptin, wo die Schließen fehlen, auf den Gürtelblechen selbst. In den Gräbern von Samtrawo sind diese Figuren noch nicht angetroffen worden.

Hierauf sprach Graf Wurmbrand über die Formverwandtschaft der heimischen und fremden Bronzen. Er bemerkte einleitend, daß die alten Bronzen nach Ugatus gehärtet sind, so daß sie Eigenschaften ähnlich der Ugatusischen Stahlbronze erhielten. Ugatus behauptet ferner, daß man jetzt nicht imstande sei, so seine Bronzegefäße herzustellen, wie man sie bei gewissen alten Gegenständen, namentlich Schwertern, antrifft. Um sich einen Begriff von der Technik des alten Bronzegefäßes machen zu können und der Möglichkeit, Bronzegegenstände umzugießen, wie das ja auch in der Urzeit geübt worden zu sein scheint, hat Medner versucht, in den einfachen Gusschalen jener Zeit Bronze einzugießen. Bei sehr reichem Aufwande an Brennstoff und starker Gefäßeinwirkung

gelang ihm auch die Schmelzung. Indes schmolz nicht die Bronze in ihrer Gesamtheit gleichförmig, sondern zunächst traten Zinntropfen aus der Masse heraus, und was schließlich beim Umlaufe übrig blieb, war fast reines Kupfer. Zu dem eigentlichen Thema übergehend, erörterte Medner die „primären“ und die „sekundären“ Formen der Bronze-technik mit besonderer Bezugnahme auf österreichische vorgeschichtliche Verhältnisse. Unzweifelhaft sei vielerorts eine eingeborene Technik nachzuweisen an Formen und Mustern, wie denn ja auch in anderen Industrien oft selbst bei sonst zurückgebliebenen Volkstämmen ein überraschender Reichtum an Mustern in Formen und Farben beobachtet werden könne. So beziehe die Wiener Teppichfabrikation Muster aus den armenischen Gebieten Bosniens. Siderlich sei der Verkehr in alter Zeit ein sehr beträchtlicher gewesen. Man brauche nur auf gewisse Erscheinungen der Jetztzeit in ganz oder halbbarbarischen Ländern, z. B. das Metallpilgerum, zu blicken, um jedes Zweifels an der Möglichkeit ausgebreiteten Verkehrs auch unter den sonst unentwickelten Verhältnissen sehr alter Zeiten ledig zu werden. Daher erkläre sich also leicht das Vorkommen ausländischer Formen selbst an Orten, wo man dieselben nicht ohne weiteres vermute, und aus dem Einflusse dieser Einfuhrartikel wiederum das Auftreten von Mischformen, welche als die sekundären Formen der betreffenden Landestechnik bezeichnet werden können. An den Vortrag knüpfte Waldeyer (Berlin) eine sehr beachtenswerte Bemerkung. Daß die Formgebung bei den Erzeugnissen verschiedener primitiver Völker eine so große Uebereinstimmung zeige, habe für den Anatomen nicht gerade viel Ueberraschendes. Das einfache Ornament sei gewissermaßen die Handschrift der Naturvölker. Nun werde aber die Handschrift, wie die Leistung der Hand überhaupt, wesentlich durch die Anatomie der Hand bedingt, denn die Hand arbeite eben wie eine Maschine, und da grundsätzlich die Hand des Menschen doch überall dieselbe Einrichtung zeige, so werde auch die uralteste Handschrift stets dieselben Formelemente aufweisen. Dieser Einfluß der körperlichen Mechanik sei weit mehr als bisher bei den verschiedensten Gelegenheiten in Rechnung zu setzen.

Sophie v. Torma sprach sodann über die Beziehungen des vorrömischen Daciens zu Cyprien und Troja. Die für gewöhnlich lediglich als Fabrikzeichen, Maß- oder Gewichtsmarken, bezw. als bloße Verzierungen erachteten Ornamente und Eingravierungen auf Tongefäßen betrachtet sie als hieroglyphische Inschriften, welche Andeutungen eines Planetenkultus in sich schließen. Sie suchte namentlich durch Vorlegung neuer Funde unter Berufung auf das Urteil von Sapce jene Meinung zu stützen und erklärte jene Zeichen für Nachbildungen attischer Schriftzeichen.

Von großem Interesse war der nachfolgende Bericht des Dr. Martin Kriz aus Steinitz in Wärien über seine Durchforschung der Höhlen von Kulna und Kostelitz in Wärien. Der Grund dieser Höhlen ist mit mächtigen Schichten Löss angefüllt, und in dieser Ablagerung finden sich zahlreiche vorgeschichtliche Tierreste, zum Teil mit Spuren menschlicher Einnistung. Bemerkenswert ist zunächst die Thatsache, daß zu unterst nicht Vertreter der Steppenfauna, sondern gerade die größeren Grasfresser in Gemeinschaft mit den Fleischfressern liegen, die kleineren Tiere dagegen erst in den höheren Teilen der Lössmasse auftreten. Ferner geht aus den topographischen Verhältnissen hervor, daß zur Anhäufung der Lössschichten außerordentlich lange Zeiträume erforderlich gewesen sein müssen. In der Kulnahöhle liegt ganz unten eine starke Lösschicht ohne alle Knochenreste. Es muß also lange Zeit während der Lössbildung vergangen sein, während welcher überhaupt keine Tiere jene Gebiete bewohnten, dann kam eine Weiden- und Waldfauna ohne den Menschen, und erst in den oberen Teilen der betreffenden Knochenfichten tritt die Thätigkeit der Menschen durch eingravierte Zeichnungen, Einschnitt von Blutrinnen u. dgl. an den Tierknochen zu Tage. Diese Ergebnisse stehen mit denen anderer Diluvialfunde in ziemlich starkem Widerspruch.

In der zweiten Geschäftsitzung der deutschen Gesellschaft wurde als Vorpunkt für das nächste Jahr Münster in Westfalen gewählt. Dann folgten Berichte über die wissenschaftlichen Kommissionen zur dauernden Betreibung bestimmter wissenschaftlicher Aufgaben. Diese Einrichtung hat sich im allgemeinen nicht benützt und es wurde empfohlen, die Aufgaben der Kommissionen lieber in die Hand des Vorstandes zu legen.

In der vierten allgemeinen Sitzung sprach Dr. Grempler (Breslau) über Haasilber. Auf der Messe in Jreit, die jährlich im Februar abgehalten wird, bedienen sich die aus den chinesischen Grenzländern, namentlich der Mongolei, erscheinenden Kaufleute als Zahlungsmittel des Silbers, und zwar haben diese Silberstücke die Form von Schiffen, von Puppenbadewannen oder von Schuhen. Sie sind mit Stempeln chinesischer Käufer und Münzprüfer versehen und werden in Rußland Famben genannt. Wegen des Feingehaltes schätzt man das Metall dieser Famben sehr; dasselbe soll sogar meist goldhaltig sein. Ferner geben die Chinesen in Zahlung Bruchstücke, alte Schmuckstücke, zerbrochene Geräte u. dergl., auch Münzen und endlich Haasilber in Form unregelmäßiger Stücke. Nach den Erfundungen, die Vortragende auf einer Studienreise in Rußland unternahm, läuft in der Mongolei dieses Haasilber noch heute wie in vorgeschichtlicher Zeit als Zahlungs- und Tauschmittel um. Die Beschaffenheit der einzelnen Stücke selbst läßt darauf schließen, daß sich dieselben schon lange im Verkehr befanden; nach Bedürfnis werden von größeren Stücken kleinere abgehakt, ähnlich wie man vor Jahrhunderten in Rußland Silberstangen abhakte (weil das Zahlungsmittel im Osten nicht geätzt, sondern gewogen wird), weshalb auch das Wort „Rubel“ aus dem russischen Worte für „abhacken“ gebildet ist. Die von russischen Kaufleuten auf der Jreit-Messe eingetauchten Silbermengen werden gewöhnlich nach Moskau gebracht, wo man sie fortirt und einschmilt. Dieselben zeigen eine unperfektere Ähnlichkeit mit Stücken der Haasilberfunde, die östlich der Elbe vielfach in Deutschland und jenseits dessen Grenzen gemacht sind. Nach der üblichen Annahme wäre das Haasilber der vorgeschichtlichen Funde durch die Araber nach dem Westen gebracht worden. Nebst ist auf Grund obiger von ihm ermittelte Verhältnisse — die Literatur über Ostasien und Mittelasien berichtet wohl über die Schiffenform und das Abwiegen des Silbergeldes, erwähnt aber des Haasilbers nicht — der Ansicht, daß jene Annahme zu eng sei und daß man der Araber als Vermittler des Verkehrs mit Haasilber nicht bedürfe, daß vielmehr ganz allgemein eine Einfuhr aus dem fernem Osten, wo es schon damals wie heute in Anwendung war, beziehungsweise eine unterwegs erfolgte Vermengung der ostasiatischen Silberstücke mit europäischen Münzen angenommen werden müsse.

Professor Wolbrich sprach über die paläolithische Zeit (ältere Steinzeit) Europas und ihre Beziehungen zur neolithischen Zeit (jüngeren Steinzeit). Redner erörtere die für die Feststellung der verschiedenen Perioden in der Diluvialzeit maßgebenden Funde von Tierresten und stellte sich auf den Standpunkt Nebrings, dessen namentlich aus dem Funde von Tiede gezogene Schlussfolgerungen (nach der Eiszeit zunächst Steppenzeit, dann Uebergang zur Waldzeit [Weidezeit], endlich Waldzeit selbst) er auf Grund seiner Untersuchungen von Zuglantz und anderer böhmischer bzw. mährischer Funde (Bicskaja, Stramberg) bestätigen kann.

Die in der deutschen Gesellschaft vereinbarten Vorschläge zur Vervollständigung und gründlicheren Ausföhrung wissenschaftlicher Körpermessungen beim Aushebungsgeföhrte wurden nunmehr der allgemeinen Versammlung (bzw. der Wiener Gesellschaft) vorgelegt. Es handelt sich um die Ausnutzung der militärischen Rekrutenuntersuchungen zu anthropologischen Ermittlungen dergart, daß unmittelbar nach der militärischen Untersuchung jedes Mannes noch eine ergänzende Messung seitens eines Anthropologen vorgenommen wird. Dazu gehört in erster Linie die Erlaubnis der Militärbehörde, und diese wird wiederum

wesentlich davon abhängig sein, daß das Aushebungsgeföhrte durch diese zweite Messung nicht beeinträchtigt, nicht verzögert wird. Im allgemeinen zeigt sich die Behörde nicht sehr geneigt, die Erlaubnis zu erteilen; doch hofft man auf eine allmähliche Umwandlung dieser ablehnenden Stimmung, und es fragt sich, auf welche Messungen man sich beschränken kann, um bei möglichst geringem Zeitaufwande (während der eine Mann militärisch untersucht wird, muß bei seinem Vorgänger die anthropologische Messung erledigt sein) doch ein für die Zwecke der Wissenschaft ausreichendes Ergebnis zu erzielen. Beim Militär wird nur die gesamte Körperlänge und der Brustumfang (bei seitlich ausgestreckten Armen) gemessen, in Oesterreich nur die Körperlänge. Es hat sich indes als wünschenswert herausgestellt, wegen der Beurteilung der Marschfähigkeit auch die Beinlänge, bzw. die Stöghöhe zu ermitteln. Man sieht in letzterer Hinsicht einer baldigen Verfügung der Behörde entgegen. Es würde nun außer diesen drei Maßen noch erwünscht sein die Feststellung der größten Länge und Breite des Kopfes, der Ohrehöhe, der Klastenweite (Entfernung der Fingerpitzen beider Hände bei ausgestreckten Armen), der Höhe des siebenten Halswirbels vom Boden oder vom Sitz aus, der Armlänge, Schulterbreite, der unteren Gesichtslänge, der Sohlenbreite und der Nasenhöhe, dazu kommt dann die Bestimmung der Farbe von Augen und Haar. Erneute Verhandlungen mit der Behörde dürften bei einiger Bereitwilligkeit der letzteren ergeben, wie viel Zeit für die Messung verfügbar wird und welche von jenen Maßen sich in dieser Zeit feststellen lassen. Angesichts der beachtenswerten Resultate, die von Annon und Schaaffhausen bei dergartigen Messungen erzielt sind, ist von diesen erweiterten Messungen Erhebliches zu hoffen. Die Versammlung genehmigte die obigen Vorschläge.

In der letzten Sitzung sprach Professor Herrmann (Budapest) über Lieder und Volksbräuche in Kärnten. Das Heiraten sei in Kärnten mehr Ausnahme als Regel; nur ein verhältnismäßig geringer Bruchteil der in ehelicher Gemeinschaft lebenden Paare sei dort wirklich verheiratet; in einzelnen Bezirken steige die Zahl der unehelichen Kinder bis siebzig vom Hundert und darüber. Die Hochzeit, die fast lediglich in der Bauernaristokratie üblich sei, diene auch mehr einem gewissen Standesinteresse. Denn da bei den Heiraten stets unbedingt auf Erhaltung der Güter bzw. des Vermögens gesehen werde und deshalb auch die jungen Leute nur ganz ausnahmsweise aus ihrem Orte herausgeheiratet, so müsse die in den wohlhabenden Kreisen stattfindende Hochzeit mehr als eine gesellschaftliche Festlegung der Vermögensverhältnisse betrachtet werden. Wo kein Vermögen ist, hält man die Förmlichkeit der Trauung für entbehrlich. Die Hochzeiten sind also eine Seltenheit und werden dementsprechend mit großem Aufwande gefeiert; ein Brautkauf, wie bei den umwohnenden Slovenen, findet nicht statt. Die Verlegung des Weges, wie sie beim Eintritte der Braut, bei Uebergabe des Brautpfandes oder auch unterwegs erfolgt, deutet Vortragender als einen symbolischen Ausdruck des gegen das Hinausheiraten gerichteten Volkstunnes. In der Kirche wird nach vollzogener Eingetung ein gefüllter Pokal herumgereicht, was man als „Trinken des Johannissegens“ bezeichnet. Mit einem Hochzeitsliede schließt das Fest ab.

Schon beim vorigen Kongresse hatte Professor Hanke (München) anlässlich seines Vortrages über das Mongolenauge eine Betrachtung über die sogenannten pithedoiden Eigenschaften niedrigerer Menschenaffen, d. h. die vermeintlichen Merkmale der Affenähnlichkeit dieser Affen angestellt und war durch Heranziehung des Entwicklungsanges vom embryonalen bzw. kindlichen Organismus zu dem des Erwachsenen zu dem Schluß gekommen, jene Merkmale seien nicht Zeichen der Rückständigkeit, sondern vielmehr solche einer gewissen Ueberbildung, welche eintrete, wenn nicht die durch jene Entwicklung bedingten Veränderungen an einem gewissen Punkte zum Stillstand kommen, sondern weiter fortgeschritten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtete er diesmal den sogenannten Hodysitz des Ohres, d. h. die zu hohe Stellung des Ohres

im Verhältnis zu den Augen, bezw. zu der Horizontallinie der deutschen Art der Schädelmessung. Nur steht bei Angehörigen einzelner dunkler Rassen thätigst zuweilen das Ohr — gerade wie beim Affen auch — über dieser Horizontalen, aber auch dieses Vorkommen läßt sich als eine Ueberbildung, als ein Ueberstreiten der Entwicklungsgrenze auffassen, insofern beim Kinde stets das Ohr unter der Horizontalen steht und mit dem Wachstume sich allmählich bis zu dieser, in jenen Fällen eben über diese hinaus erhebt. Das Verhältnis in der Stellung der Ohröffnung zu den Augen weist übrigens bei Affen und Menschen noch wesentliche Unterschiede auf.

Schließlich verdient Erwähnung eine Vergleichung der Placenta bei Affe und Mensch, welche Waldeyer angestellt und welche eine große Ähnlichkeit jenes Organes

für beide Geschöpfe ergab, ferner ein Vortrag Schaafsens über den jetzigen Stand der Schädellehre, in welchem er auf viele Schädeleigenlichkeiten hinwies, die bei der Messung nicht berücksichtigt werden, dahingegen durch sachgemäße Betrachtung des Schädels sich ergeben. Aus den betreffenden Ergebnissen zog Nebner einige bemerkenswerte Schlüsse, z. B. den, daß es typische Verbreitungshädel nicht gebe. Man habe übrigens in der Bestimmung der Schädel bereits eine große Sicherheit erlangt, so z. B. in Bezug auf Alter und Geschlecht der Schädel. Hierzu bemerkt Virchow, daß bei gewissen dunklen Rassen die Untertheilung der Schädel nach dem Geschlechte sehr schwierig, oft ganz unmöglich sei. Nach der Erlebigung der Tagesordnung erklärte Baron von Andrian-Werburg den Kongreß für geschlossen. D.

Ueber die botanischen Aufgaben der lakustrischen Stationen veröffentlichte Professor Ludwig in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ folgende beachtenswerte Anregung. Merkwürdigerweise ist bisher bei der Errichtung des Zachariasschen Planes immer nur von einer zoologischen Station die Rede gewesen, und doch hätten die Botaniker nicht minder Grund, eine planmäßige Erforschung des Süßwasserlebens vorzunehmen. Botaniker und Zoologen könnten gemeinsam an der geplanten Station arbeiten und sich dabei sogar wohl recht oft gegenseitig in ihren Arbeiten fördern. Die Verbreitung der Wasserpflanzen ist zum Teil noch der eingehenden Untersuchung bedürftig, welche den Landpflanzen längst zu Teil geworden. Wir erinnern nur an den Radweiss Algherons, daß verschiedene *Ultricularia*-Arten eine weitere Verbreitung auch bei uns haben, die man vordem nur aus anderen Ländern kannte. Von den niederen Organismen gilt dies erst recht. In der Rabenhorstischen Kryptogamenflora gehen die schwierigeren Pilze bereits ihrem Abschluß entgegen, die Bearbeitung der deutschen Algenflora steht noch bevor. Welch anderes Bild würde sich da ergeben, wenn man recht bald eine planmäßige Erforschung der Seen vornehmen könnte. Welch geringer Teil der Wasserbedeen Deutschlands ist bisher und wie ungenau ist dieser erforscht. Bei den Characeen ist dies nicht anders. Zwar hat Wigula, welcher für die genannte Kryptogamenflora die Bearbeitung dieser Gruppe übernommen hat, an die Botaniker die Bitte um Mitteilung über die Verbreitung der Characeen gerichtet; aber wie wenig wird auch hier herauskommen, wenn nicht eine planmäßige Durchforschung der Einzelgebiete vorgenommen wird. Zur geologischen Durchforschung schickt der Staat jährlich zahlreiche Forscher aus — an eine botanisch-zoologische Durchforschung ähnlicher Art, an der Hand der Generalflorabestanden ist leider bisher noch nicht gedacht worden. Ein Anfang dazu würde gemacht werden, wenn ortswegweisende Stationen im Sinne von Zacharias eine hinreichende staatliche Unterstützung fänden. Die Mikroflora würde durch fortgesetzte Untersuchung des durch Schleppnetz eingebrachten Materials gründlich erforscht werden und welche herrliche entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse würde dieselbe liefern! Die Bary und Kopp haben in wenigen Litern Wasser, das sie Leichen entnommen haben, durch Aufstreuen von Pollenkörnern, Sporen, eine ganze Anzahl neuer Phycomyces gegüht und entdeckt. Wenn in gleicher Weise oder durch chemische Rödemittel — man denke an die Röderung der Spermatozoen durch Apfelsäure zc., die Chemotaxie vieler Wasserorganismen — oder durch Herstellung von Nährkulturen (Bakterien!) die Organismen der deutschen Wasserbedeen planmäßig aufgefangen und untersucht würden, welche Fülle des Neuen würde es ergeben! Und wie anders würde dem angehenden Naturforscher die Natur erscheinen, wenn ihm Gelegenheit geboten würde, an der Quelle selbst zu schöpfen, zu studieren und das vom Rathgeber herab ihm überkommene Wissen praktisch zu festigen. — Wenn die systematische Durchforschung eines Landes im Nothen vollendet ist, dann fängt in der Regel erst die biologische an. In Europa liegt dieser Zeitpunkt bezüglich der Landbewesen weit hinter

uns. Die Namen Sprengel, Sildebrand, Delpino, Hermann Müller kennzeichnen den Anfang und Höhepunkt dieser Studien; in Nordamerika ist man später zur biologischen Forschung gekommen, erst in der Gegenwart beginnt dort ein eifriges Untersuchen, wie es die zahlreichen und umfangreichen biologischen Abhandlungen beweisen, welche jetzt aus Amerika kommen. In Australien zc. ist man noch völlig in dem systematischen Stadium. In Bezug auf die Wasserflora geht es uns wie den Amerikanern mit der Landflora; wir fangen erst an. Als ich meine kleine Arbeit: „Die Bestäubungsverhältnisse der Süßwasserpflanzen“ (Rosmos V, 1881) schrieb, da war über dieses Thema fast nichts bekannt. Hermann Müller hatte mich zur Erforschung der betreffenden Verhältnisse aufgefordert. In der Arbeit von H. Schenk: „Die Biologie der Wassergewächse“ findet sich eine weitere Reihe neuer Fragen gelöst, aber es ist in der biologischen Untersuchung der Wasserpflanzen doch nur ein Anfang gemacht; hier ist ein weites Beobachtungsfeld für die lakustrischen Stationen. Die Bestäubungsverhältnisse eckst hydrophyter Süßwasserpflanzen sind bisher nur für wenige Pflanzen (für *Ceratophyllum demersum* 1881 von mir) aufgedeckt worden; die Bestäubungsvermittler der entomophilen Arten sind nur durch beharrliche längere Beobachtungen an Ort und Stelle zu ermitteln; es ist hier noch sehr wenig bekannt. Bei gewissen Pflanzen, die ohne Zweifel joidiophil sind, hat man die Ueberträger des Pollens überhaupt noch nicht ermittelt. So ist es z. B. für die Wasserlinsen (*Lemna*) erwiesen, daß sie der auf dem Wasserpiegel sich umherumtollenden Tiere zur Befruchtung bedürfen, ob aber Wasserinsekten oder — wie Delpino vermutet — Schnecken hier und bei *Calla palustris* thätig sind, bedarf noch der Untersuchung. Der Plöner See in Voststein bietet neben seinen zoologischen Schätzen auch eine reiche Flora, wo dies schon eine kleine floristische Zusammenstellung in der Programmabhandlung von Ruppardt (Programm der Plöner Selehrtenschule 1883) beweist, er erscheint also für den ersten Anfang besonders geeignet. D.

Spenden für das Zoologische Observatorium in Plön. Zur Errichtung von der Zacharias geplanten Süßwasserstation sind in jüngster Zeit namhafte Beiträge beim Bürgermeister der Stadt Plön, Herrn Kinder, eingegangen. Ein ungenannter Freund naturwissenschaftlicher Bestrebungen in Dresden spendete 3000 Mark und die Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften beifolgt die Beisteuer einer Summe von 1500 Mark. Zahlreiche kleinere Beiträge in der Höhe von 200 bis 500 Mark find von wohlhabenden Gelehrten und Kaufleuten aus Berlin und Leipzig eingegangen, so daß die Begründung des projektierten Beobachtungsinstituts gesichert erscheint. Ueber den von Zacharias erbetenen staatlichen Zuschuß dürfte wohl demnächst auch ein definitiver Beschluß zu Gunsten des von den namhaftesten Naturforschern beifällig aufgenommenen wissenschaftlichen Unternehmens gefaßt werden. Eventuell würde dann das geplante Observatorium im Sommer 1890 eröffnet werden. — Im Anschluß hieran bringen wir noch die verbürgte Nachricht, daß einer unserer namhaftesten deut-

schen Optiker sich erboten hat, das Plöner Observatorium kostenfrei mit vorzüglichsten Mikroskopen neuester Konstruktion auszurüsten.

A.

Zur Bestimmung der Lufttemperatur in großen Höhen wird benützt durch den Berliner Verein für Luftschiffahrt eine vom Ingenieur Siegfried erfundene Methode zur Ausführung gelangt. Siegfried benützt ein Thermometer, welches bei gewissen Temperaturen durch Schließung eines elektrischen Stromes ein Lichtsignal gibt. Es sollen nun während der Nachtzeit kleine Ballons von 1–2 m Durchmesser aufgelassen werden, in denen ein solches Thermometer angebracht ist, während ihm gegenüber ein sogenannter Photoheliostat wirksam wird. Bei bestimmten Temperaturen wird dann das Thermometer elektrisch beleuchtet und das davor aufgestellte photographische Instrument nimmt diesen Augenblick auf, während zugleich die Höhe, die der Ballon zu dieser Zeit erreicht hat, auf mechanischem Wege verzeichnet wird. Auf diese Weise hofft man zu genaueren Formeln als bisher über das Gesetz der Temperaturabnahme mit der Höhe zu gelangen.

D.

Das neue naturhistorische Museum in Wien wurde am 10. August eröffnet. Von dem Freiherrn v. Saksenauer erbaut, enthält der gewaltige, durch eine Kuppel gekrönte Palast nebst einer Anzahl von Nebenräumen, die der wissenschaftlichen Arbeit oder als Depots oder zur Präparierung der Schauobjekte dienen, 54 weite, zum größten Theile künstlerisch ausgestattete Säle, die dem Publikum zugänglich sind. In seiner gegenwärtigen Gestalt umfaßt das in mancher Beziehung einzige Museum eine zoologische, eine botanische, eine mineralogisch-petrographische, eine geologisch-paläontologische und eine anthropologisch-ethnographische Abteilung. Die vier erstgenannten Abteilungen haben allerdings schon früher bestanden, allein sie haben sich einschneidende Veränderungen erfahren, daß sie den Eindruck einer Neuheit machen. Die anthropologisch-ethnographische Abteilung ist aber ganz neu hinzugekommen und sie bildet vermöge der Reichhaltigkeit und Seltenheit der Schaulstücke den bedeutendsten Teil des Museums. Die ersten fünf Säle (I–V) sind der mineralogisch-petrographischen Abteilung, Saal VI–X der geologisch-paläontologischen Abteilung gewidmet. Mit Saal XI beginnt die prähistorische Sammlung, und zwar zunächst die der europäischen Funde. Sie bestehen aus den meiste in Gräbern, dann in Pfahlbauten und anderen alten Wohnstätten aufgefundenen Erzeugnissen der primitiven, vielfach aber verhältnismäßig sehr weit vorgeschrittenen Kultur von Völkern, über deren Gertzen und Lebensverhältnisse geistliche Nachrichten nicht vorliegen. Den wertvollsten Teil dieser Sammlung lieferte das Grabfeld von Hallstatt. In den Sälen XIV–XIX ist die ethnographische Sammlung untergebracht. Auch die prähistorischen Funde in außereuropäischen Ländern sind daselbst zur Ausstellung gebracht. Mit den genannten Sammlungen ist das Hochparterre erfüllt. Ueber eine breite Marmortreppe gelangt man in den ersten Stock, der in 19 Haupt- und 2 Nebensälen die gesamte zoologische Abteilung beherbergt. Im zweiten Stockwerke befinden sich die botanischen, sowie die anthropologischen Sammlungen, welche letztere die zur Aufbewahrung geeigneten Materialien für das Studium der körperlichen Eigenschaften der verschiedenen ausgestorbenen und lebenden Völker und Rassen des Menschengeschlechtes, so Schädel und Skelette, enthalten.

Wien.

Dr. A. Singer.

Die Kolonialkammer für Weinbau in Melbourne be-
antragte kürzlich die Errichtung eines **Versuchsweinbergs und einer Weinbauschule** für die Kolonie. Der Minister der Ländereien hat diesen Vorschlag genehmigt, und es ist zu diesem Zweck ein Stück Land bei Rutherglen ausgewiesen worden. Dasselbe umfaßt 200 Acres. Geeignete Lehrer werden Unterricht erteilen in den erprobtesten Methoden des Weinbaus, und es werden Versuche ausgeführt

werden in der Absicht, den Wert neuer Pflanzen, welche für Victoria geeignet sein sollen, zu erfinden. M—s.

Ueber die **landwirtschaftlichen Versuchsstationen** in den Vereinigten Staaten entnimmt „Nature“ die folgenden Mitteilungen einer von der Ackerbauabteilung des Privy Council dem Parlamente vorgelegten Denkschrift. Als ein besonderer Zweig jener Abteilung ist ein „Office of Experimental Stations“ eingerichtet worden. Der „United States Commissioner of Agriculture“ soll im Interesse der Gleichförmigkeit der Untersuchungsmethoden und der Darstellung der Resultate, so weit thunlich, zweckentsprechende Bestimmungen treffen und von Zeit zu Zeit diejenige Richtung der Forschung angeben, welche ihm besonders wichtig scheint. Jede Station soll jährlich bis zum 1. Februar dem Gouverneur des Staates oder Territoriums, zu welcher sie gehört, einen Bericht über ihre Arbeiten und eine Feststellung der Einnahmen und Ausgaben einliefern. Für die Stationen wurden für das Jahr 1888/89 vom Kongreß 2380 000 Mark angewiesen. Hiezu kommen noch 500 000 Mark, welche von den einzelnen Staaten beigetragen wurden. Es gibt jetzt 46 solcher Anstalten in den Vereinigten Staaten, so daß im Durchschnitt jede Station über 60 000 Mark jährlich erhält. Mehrere dieser Stationen haben indessen noch Unterstationen. 370 Personen sind an den Stationen mit wissenschaftlichen und praktischen Versuchen beschäftigt. Die erste landwirtschaftliche Versuchstation in America wurde 1875 in Connecticut errichtet und die zweite im nächsten Jahre in Californien. Im Jahre 1879 wurde die wohlbekannte Cornell University-Station und 1883 die gleichbedeutende Wisconsin-Station errichtet. Das vergangene Jahr brachte einen Zuwachs von 26 Stationen. An der Connecticut-Station sind ein Direktor, ein stellvertretender Direktor und ein Chemiker angestellt. Hierzu kommen drei weitere Chemiker, ein Mykologe und ein praktischer Landmann zur Aufsicht über Felder und Gebäude. An der Dakota-Station ist ein Direktor, ein Vorsteher der Farm, ein Vorsteher der Wald- und Gartenversuche, ein Entomologe, ein analytischer Chemiker, ein Tierarzt, ein Medant und Stenograph und ein Bibliothekar. Zum Personal der Iowa-Station gehören zwei Chemiker, zwei Botaniker, ein Entomologe, ein Tierarzt, ein Gärtner und ein praktischer Landmann. Die Beamten der Cornell University-Station sind ein Chemiker, ein Tierarzt, ein Botaniker, ein Gärtner, ein Entomologe, ein Kryptogamenbotaniker, ferner je ein Assistent für Entomologie, Chemie, Veterinärkunde und Gartenbau. Die Stationen beschäftigen sich u. a. mit Düngern, Futter- und Wasseranalysen, Drainageversuchen, Fütterungsversuchen, Milchuntersuchungen, Bestimmung schädlicher Insekten und Pflanzungen von Schutzmitteln gegen dieselben, Obstbauversuchen, Meteorologischen, Samenprüfung, Boden- und Gesteinsanalysen, Kulturversuchen, Getreide u. s. w.

M—s.

Preisaufrage.

Die Royal Society of New South Wales bestimmt ihre Denkmünze und einen Geldpreis für die beste (und genügend verdienstliche) Abhandlung, welche die Ergebnisse von Originaluntersuchungen und -beobachtungen über einen der folgenden Gegenstände enthält: 1) Einzuweisen bis 1. Mai 1890: Der Einfluß des australischen Klimas (allgemein und lokal) auf die Entwidlung und Modifikation der Krankheiten. Ueber die Silberergablagerungen von Neusüdwales. Ueber das Vorkommen von Gesteinen in Neusüdwales. Der Preis für jede dieser Arbeiten besteht in der Denkmünze und 25 Pfd. Sterling. 2) Einzuweisen bis zum 1. Mai 1891. Die Meteorologie von Australien, Neuseeland und Tasmanien. Anatomie und Lebensgeschichte von Echidna und Platypus. Mikroskopische Struktur der australischen Gesteine. Preise wie oben. Es können sich auch Ausländer an der Bewerbung beteiligen.

M—s.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelererscheinungen im November 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	4 ^h 23 ^m } 21 ● I 6 ^h 43 ^m }	6 ^h 0 λ Tauri	8 ^h 8 Algol	12 ^h 9 R Canis maj.	1
2	5 ^h 39 ^m 21 III A	16 ^h 2 R Canis maj.			2
3	10 ^h 34 ^m E. d. } 30 Pisc. 11 ^h 48 ^m A. h. } 5	12 ^h 43 ^m E. d. } 33 Pisc. 13 ^h 37 ^m A. h. } 5	10 ^h 3 S Cancri 14 ^h 3 U Cephei	18 ^h 2 U Coronæ	3
4	5 ^h 6 Algol				4
5	7 ^h 4 U Ophiuchi				5
7	5 ^h 1 U Coronæ	7 ^h 38 ^m E. h. } BAC 987 8 ^h 37 ^m A. d. } 6 1/2			7
8	6 ^h 18 ^m } 21 ● I 8 ^h 36 ^m }	14 ^h 0 U Cephei			8
9	4 ^h 22 ^m } 21 ● II 7 ^h 8 ^m }	5 ^h 47 ^m 21 I Austritt	6 ^h 34 ^m 21 III Eintritt	11 ^h 8 R Canis maj.	9
10	15 ^h 0 R Canis maj.	16 ^h 0 U Coronæ		16 ^h 11 ^m Venus in Konjunktion mit Stern 9.	10
11	18 ^h 3 R Canis maj.				11
13	18 ^h 6 U Cephei				13
14				Vom 12. bis 14. Sternschnuppen aus dem Löwen (Leoniden)	14
15	16 ^h 8 Algol				15
16	5 ^h 0 U Ophiuchi				16
17	2 ^h 42 ^m } 21 ● I 5 ^h 1 ^m }	10 ^h 6 R Canis maj.	14 ^h 57 ^m E. h. } v Virg. 15 ^h 56 ^m A. d. } 4 1/2		17
18	13 ^h 3 U Cephei	13 ^h 7 Algol		13 ^h 9 R Canis maj.	18
19	17 ^h 1 R Canis maj.				19
21	5 ^h 8 U Ophiuchi	10 ^h 5 Algol			21
22	9 ^h 5 S Cancri				22
23	12 ^h 9 U Cephei				23
24	4 ^h 38 ^m } 21 ● I 6 ^h 56 ^m }	7 ^h 3 Algol			24
25	9 ^h 5 R Canis maj.	18 ^h 0 Venus nahe bei α Libræ			25
26	6 ^h 5 U Ophiuchi	12 ^h 7 R Canis maj.			26
27	16 ^h 0 R Canis maj.				27
28	9 ^h 29 ^m E. d. } 29 Aquarii 10 ^h 22 ^m A. h. } 6	12 ^h 6 U Cephei		Sternschnuppen aus der Andromeda	28
29	4 ^h 41 ^m E. d. } ε ² Aquarii 5 ^h 54 ^m A. h. } 4				29

Merkur ist in den ersten Tagen eine Stunde vor Sonnenaufgang am Südhorizont mit bloßem Auge erkennbar, eilt aber dann rasch nach Süden und geht erst in heller Dämmerung auf. Venus durchseilt die Sternbilder der Jungfrau und der Waage, und befindet sich in den Nächten vom 7. bis 9. in der Nähe von Spica und am Morgen des 26. um Mondburchmesserbreite nördlich von α Libræ. Ihr Aufgang erfolgt anfangs um 4 1/2 Uhr, zuletzt um 5 3/4 Uhr morgens. Mars, welcher anfangs kurz nach, zuletzt kurz vor 2 1/2 Uhr morgens aufgeht, befindet sich rückläufig im Sternbild der Jungfrau nahe den Sternen β, γ und γ Virginis. Jupiter, im Sternbild des Schützen, erhebt sich langsam aus dem im Oktober durchlaufenen südlichsten Teile seiner Bahn, nähert sich aber schon sehr der Sonne. Sein Untergang findet anfangs um 7 1/2 Uhr, zuletzt um 6 1/4 Uhr abends statt. Von den Verfinsterungen seiner Trabanten und den Vorübergängen ihrer Schatten vor der Jupiterscheibe sind nur noch wenige Erscheinungen zu beobachten. Saturn entfernt sich in rückläufiger Bewegung noch von Regulus und geht anfangs eine halbe Stunde nach Mitternacht, zuletzt kurz vor 11 Uhr abends auf. Uranus taucht aus den Sonnenstrahlen wieder auf und befindet sich etwa sechs Mondburchmesser nordöstlich von Spica. Neptun ist rückläufig nahe bei den Hyaden.

Von den Veränderlichen des Algoltypus ist δ Libræ noch in den Sonnenstrahlen verborgen, und U Ophiuchi nähert sich denselben schon so, daß vollständige Beobachtungen des Lichtwechsels nicht mehr gelingen. Die Gelegenheiten für U Cephei sind sehr günstig und gestatten, die vollständige Lichtkurve zu erhalten.

In den Nächten des 12. bis 14. und des 27. und 28. sind Sternschnuppenfälle zu erwarten, von denen die ersteren im Sternbild des Löwen, die letzteren im Sternbild der Andromeda ihren Radiationspunkt haben.

Dr. E. Hartwig.

Vulkane und Erdbeben.

Ueber ein Erdbeben von höchst ungewöhnlicher Art berichtet die „Nature“ nach der „Japan Weekly Mail“ folgendes: Dieses Erdbeben wurde im seismologischen Observatorium der Universität Tokio am 18. April d. J. um 2 Uhr 7 Minuten 41 Sekunden nachmittags registriert; es zeichnete sich durch eine auffallende Langsamkeit der

Oscillationen aus. Während der Anfang der Erschütterung von der gewöhnlichen Art war, nahm die Bewegung allmählich zu, bis sie 17 mm erreichte; aber der Boden bewegte sich so wenig, daß die Häuser nicht merklich schwankten, noch die Sinne es empfanden. Eine volle Oscillation dauerte 4 bis 7 Sekunden; eine Erscheinung, die bisher im

Observatorium nicht beobachtet worden ist. Die Bewegung war fast genau auf die Horizontalebene beschränkt und meist süd-nördlich, aber es fand auch verticale Bewegung von gleichfalls langer Periode statt. Dieser Zustand währte 10 Minuten 36 Sekunden. Interessant ist auch die Beobachtung von West. Er beobachtete, wie das Wasser eines kleinen Teiches von Nord nach Süd oscillierte. In einem Augenblick fiel das Wasser ungefähr 2 Zoll auf der einen Seite des Teiches, während es nach einigen Sekunden die Ufer nahezu bis zur selben Höhe überpülte und das gegenüberliegende Ufer bloßlegte, und dieses Wechselspiel währte eine Viertelstunde. Die langsamen Schwankungen, die man Erbpulsationen genannt hat, treten — wie der Bericht in der „Nature“ besagt — gewöhnlich ein, wenn ein starkes Erdbeben oder eine unterseeische Störung in großer Entfernung stattfindet. Daher kann man vermuten, daß ein Land- oder Seebeben von ungewöhnlicher Heftigkeit irgendwo stattgefunden hat, und da etwa 60 englische Meilen von der Yokohama-Bai entfernt bekanntlich ein heftiger vulkanischer Ausbruch stattfand, so steht die oben geschilderte Beobachtung wahrscheinlich mit dem letzteren in Zusammenhang.

Dr. Marfuss beobachtete während der Nacht vom 11. zum 12. Juli auf der Berliner Sternwarte während der Ausführung von Rothhöhenbeobachtungen am Universaltransit bei dem Ablesen der beiden von Nord nach Süd gerichteten Höhenmessaussen ein übereinstimmendes Hin- und Hergehen beider Blasen. Diese Erscheinung begann 11 Uhr 27 Minuten mit einem Ausschlage von 1 Zoll, der jedoch nach wenigen Minuten auf 7 Zoll anwuchs. Um 11 Uhr 37 Minuten betrug er noch 4,5 Zoll, um 11 Uhr 40 Minuten 2,2 Zoll, um 11 Uhr 45 Minuten 0,7 Zoll, um 11 Uhr 53 Minuten 0,3 Zoll, bis wenige Minuten darauf Stillstehen der Blasen eintrat. Der Verlauf einer vollständigen Schwingung fand dabei höchst eigentümlich in solcher Weise statt, daß die ganze Dauer derselben 19 Sekunden betrug, wovon 5 Sekunden auf die eigentliche Hin- und Hergehende Schwanung kamen, während der übrigen 14 Sekunden dagegen eine relative Ruhe eintrat. Dann wiederholte sich diese eigentümliche Wellenform u. s. w. Diese Niveau-Störung hing mit dem Erdbeben im Semiratsk-Gebiet zusammen. Der Erdstoß fand in Wjernoje am 11 Uhr 1 Minute (Berliner Zeit) statt, während die Erdbebenwelle nach 26 Minuten zur ersten Wahrnehmung gelangte. Uebrigens sind derartige Störungen auch an anderen Orten zur selben Zeit beobachtet worden.

Nachdem der von Madagaskar Ende August eingetroffene Dampfer „Rio Grande“ die Nachricht gebracht, daß der Vulkan Réunion im Ausbruch begriffen sei, erfährt man jetzt aus einem Schreiben aus Benoit (la Réunion) vom 20. Juli folgendes Eingehendere: Das Schauspiel, welches sich seit einigen Tagen den von allen Seiten der Insel auf teilweise sehr mühsamen Wege herbeigekommenen Zuschauern bietet, ist so überraschend großartig, daß es fast unmöglich ist, eine Beschreibung des gemaltigen Naturereignisses zu geben. Man muß den Ausbruch sehen, um sich einen Begriff davon machen zu können. Man sagt, daß der Ausbruch des Piton de la Fournaise diejenigen von 1858 und 1864 an Ausdehnung übertriffe. Mit Hilfe von Fernrohren und Selbstsehern kann man die im vollen Ausbruch befindlichen Krater (2620 m überm Meere), deren mehrere neu entstanden sind, betrachten. Es ist ein wunderbares, unvergleichliches Schauspiel, wie die gelsmolzenen Massen und hellausleuchtenden Feuergarben brodelnd und sprühend in ununterbrochener Folge den Kratern entströmen, um sich über 100 m hoch in die Rüste zu erheben und dann, in Tausende von leuchtenden Sternen zerstäubt, in die donnernde Tiefe zurückzufallen. Von der Fahrstraße aus kann man aus einer Entfernung von ungefähr 12 km mit bloßem Auge den Ausbruch beobachten dessen Widerschein die umliegende Gebirgslandschaft und den weiten Horizont blutig rötet. Am 18. Juli gegen 8 Uhr abends erschienen plötzlich aus der Seite des dem Vulkan zunächstliegenden Gebirgsstockes heraufbrechend zwei neue Lichtpunkte, welche sich durch ein schlangenförmig gewun-

denes, leuchtendes Band vereinigten. Die aus den Krateröffnungen fließende Lava ist sehr flüssig und schreitet mit einer Geschwindigkeit von 1 km in der Stunde fort. Dieser Lavaström ist der bedeutendste, den man bis jetzt zu beobachten Gelegenheit hatte. Der majestätische Abstieg des in Feuer gefüllten Berges wird erhöht durch die dunkel glühenden Lavaströme, welche sich in feurigen Ähren um den Vulkan schlingen und sich langsam in vier Armen der Fahrstraße nähern. Ein Arm hält erstarrt 150 m vor dem Weg, zwei andere von ungefähr 30 m Breite sind bis auf wenige Meter herangerückt, der vierte hat nur noch 800 m zurückzulegen, um das Meer zu erreichen.

Am 16. August 1 Uhr 48 Minuten nachts fand in Jablinka (Bosnien) ein wellenförmiges 6 Sekunden anhaltendes heftiges Erdbeben statt. Bewegung Südost gegen Nordwest. In Mostar wurde ein solches 10 Sekunden dauerndes wahrgenommen, durch welches auf der Eisenbahnstrecke Mostar-Ditroiac ein Schienenbruch und ein Mauereinsturz verursacht wurde. Gleichzeitig wurde in Konjica ein 5 Sekunden währendes verspürt.

Am 25. August wurden heftige Erderbschütterungen wahrgenommen, die sich über ganz Griechenland erstreckten. Dieselben haben im allgemeinen nur Schäden ohne Bedeutung verursacht, ausgenommen auf Patras und in Missolonghi, wo einige Häuser eingestürzt, andere schwer beschädigt sind. Menschenverluste sind nicht vorgekommen. Dieses Erdbeben hat sich auf der Berliner Sternwarte bemerkbar gemacht. Als am Abend des 25. August Dr. Rüfner, vor Beginn der Sternbeobachtungen am großen Meridiankreise das in der Richtung Ost-West befindliche Niveauniveau deselben um 8 Uhr 32 Minuten mittlerer Berliner Zeit ablesen wollte, sah er die Luftpilse in regelmäßigen Schwingungen begriffen, deren Größe 4 Zehntel der Bogenminute betrug, während die Dauer eines Hin- und Herganges chronographisch gleich 7,5 Zehntelminute gefunden wurde. Diese Schwingungen, welche sofort an die Wirkung eines fernen Erdbebens denken ließen, wurden bald geringer und unregelmäßiger, jedoch konnte noch festgestellt werden, daß das in der Richtung Nord-Süd aufgestellte Niveau des Südgalvanometers eine gleiche Bewegung der Größe und Schwingungsdauer nach ausführte, und daß die Blase hier nach Süden sich bewegte, wenn die des Niveauniveaus nach Osten ging, daß also die Wellenbewegung ungefähr in der Richtung Südost zu Nordwest ganz entsprechend dem Ursprunge in Patras verlief. Der eigentliche Beginn der Erscheinung ließ sich nicht mit völliger Sicherheit ermitteln; sie war aber um 8 Uhr 23 Minuten bestimmt noch nicht vorhanden, vielmehr befand sich in dieser Zeit das Niveau in völliger Ruhe. Nach dem ganzen Verlaufe der Beobachtung ist der Beginn wahrscheinlich zwischen 8 Uhr 30 Minuten und 31 Minuten eingetreten. Den Erdstoß von Patras hat man nach gut verbürgter Beobachtung am Abend des 25. August um 9 Uhr 3 Minuten mittlerer Athener Zeit, welches 8 Uhr 21,7 Minuten mittlerer Berliner Zeit entspricht, empfunden. Die Erschütterung hat demnach den Weg von rund 1700 km von Patras nach Berlin in ca. 9 Minuten zurückgelegt, oder mit einer Geschwindigkeit von etwas über 3 km in der Sekunde, ganz in Uebereinstimmung mit früheren Messungen und sonstigen anderswo gefundenen Ergebnissen.

In Los Angeles (Californien) und in Passaden wurden am 27. August heftige Erderbschütterungen verspürt. Man schreibt aus Konstantinopel vom 1. September: Das kleine 60 km nördlich von Erzerum gelegene Dorf Kantozir, welches 215 Einwohner hatte, ist dieser Tage durch eine furchtbare Eruption zerstört worden. Das Dorf lag 1600 m über dem Meerespiegel an einem Abhange. Als die Einwohner ein unterirdisches Geräusch vernahmen und bemerkten, daß die Quellen versiegten, wandten sie sich an die nächste Behörde, welche ihnen riet, das Dorf zu verlassen. Für die meisten kam jedoch die Warnung zu spät, denn gegen Mittag, während die Einwohner sich zur Flucht rüsteten, stürzte ein mit Steinen und Erde vermischter Lavaström aufs Dorf und verschüttete dasselbe mit 136 darin befindlichen Personen und allen Tieren. Von

dem Dorfe ist kaum mehr eine Spur zu sehen. Der Berg ist nach allen Richtungen gespalten. Die Hauptspalte ist 400 m breit. Man hört noch unterirdisches Geräusch, es erfolgen große Erdrüttungen, und Staubwolken erfüllen die Luft.

In der Nacht vom 2. zum 3. September sind im Departement Maine-et-Loire in der Nachbarschaft von der Fabrikstadt Cholet mehrere ziemlich heftige Erdstöße, welche sich bis Nantes und an die Küste des Oceans erstreckten, verspürt worden.

Nach einer Meldung aus New York sind im ganzen Geirgebiete des Yellowstone Park heftige Ausbrüche erfolgt. Verschiedene Geiser, welche seit langer Zeit geruht haben, sind in wilder Thätigkeit.

Der erste ausführliche Bericht über die großen Erdbeben, von welchen Japan in den Tagen vom 28. Juli bis 3. August heimgesucht wurde, ist jetzt angelangt. Der Gouverneur von Kumamoto meldet, daß der Mittelpunkt des Erdbebens der Berg Kimpo war, westlich von Kumoto, Hauptstadt der Provinz Sigo. Dieser Berg gehört zu der Kette von Vulkanen, die in Verbindung steht mit dem Berg Aso, dem berühmtesten Feuerberg Japans. Der Kimpo hat aber bisher noch nie gespiert. Am Montag den 28. Juli war das Wetter angenehm kühl, aber bei der Abenddämmerung war der Himmel von bläulichen Wolken verfinstert und die Atmosphäre wurde sehr schwül. Ungefähr um zehn Minuten nach 11 Uhr nachts wurde ein donnerähnliches Geräusch vernommen. Zu derselben Zeit fing die Erde an, gewaltig zu beben. Da die Be-

wegung eine ungewohnte war, so fingen manche der Bewohner an, sich anzuleiden, währenddem andere aus ihren Säulern herausliefen. Viele von ihnen wurden von den stürzenden Bäumen und Mauern zermalmt. Nicht weniger als 53 verschiedene Erdstöße wurden verspürt, zumeist in den Kreisen Soga Takunami, Mount Kimpo, Kami, Tunkai und Akita. Es hielt schwer, von den entfernteren Gegenden verlässliche Meldungen über die Anzahl der verlorenen Menschenleben und über den Wert des vernichteten Eigentums zu erhalten, aber es wird angenommen, daß wenigstens 600 Menschen getödtet und 3000 Häuser gänzlich oder halb zerstört wurden. Tausende verhungerte Menschen scharen lagern seitdem unter freiem Himmel; die Not ist groß. — Weitere Erdstöße wurden erwartet, und die Bevölkerung befand sich im Zustande der höchsten Angst.

Aus einem Briefe einer Gräfin de la Boëze, den einzusehen mir vergönnt war, entlehne ich folgendes: Es war in der Nacht der großen Flut dieses Jahres von Sables d'Orme (am Atlantischen Ocean, Departement Vendée), als im Schloß de la Rabatelière bei St. Fulgent gegen 2 Uhr morgens ein schreckliches Geräusch vernommen wurde, infolgedessen alles aufsprang. Die Mauern des Schlosses schwannten hin und her, die Tafelgeschirre fingen an zu tanzen. Man fürchtete, daß das Schloß zusammenstürzen würde. Als die Erscheinung aufgehört, wiederholte sie sich eine Viertelstunde danach. Am 4. August gegen 10 Uhr abends fand noch ein Erdstoß statt, der aber das Schloß nicht bewegte, wenigstens hat man davon nichts bemerkt. Je mehr man sich dem Meere näherte, um so stärker wurde er.

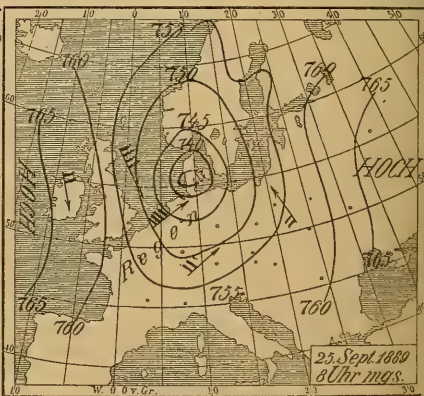
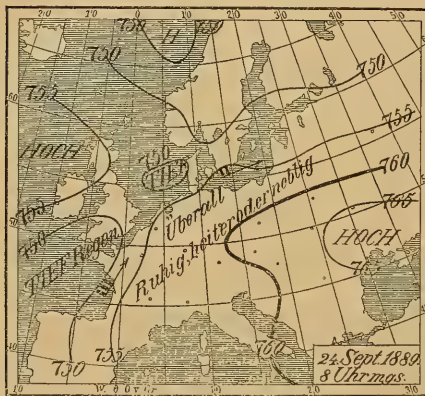
Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat September 1889.

Der Monat September ist charakterisiert durch kühles, veränderliches Wetter bei meist schwacher Luftbewegung und ziemlich erheblichen Niederschlägen. Hervorzuheben ist ein Minimum, welches am 25. über Jütland lag und an der westdeutschen Küste teilweise heftige Stürme aus Süd- und Nordwest erzeugte.

So fielen am 3. in Friedrichshafen 29, in Kaiserslautern 41 mm, am 4. in Kaiserslautern 20, in München 21 mm und am 5. in München 21 mm Regen.

Am 5. war ein barometrisches Maximum über der Nordsee erschienen, welches sich rasch über Nordeuropa ausbreitete und sich mehrere Tage dasebst erhielt. Hierdurch wurden in Centralearopa östliche Winde vorherrschend,



Zu Anfang des Monats war der Luftdruck über Westeuropa ziemlich hoch und gleichmäßig verteilt und daher das Wetter still, teils heiter, teils neblig, ohne nennenswerte Niederschläge. Nur im südlichen Deutschland, wo abweichend von den Verhältnissen des Nordens warmes Wetter herrschte, gingen, vielfach unter Begleitung von Gewittererscheinungen, starke Niederschläge nieder.

welche allenthalben nur schwach auftraten und unter deren Einfluss teils heiteres teils nebligtes Wetter herrschte, ohne erhebliche Niederschläge und bei etwas zu niedrigen Temperaturen.

Am 10. lag eine breite Zone hohen Luftdruckes über Mitteleuropa, charakterisiert durch ruhiges, heiteres oder nebligtes Wetter, wobei die Temperatur fast allgemein die

normalen Werte überschritt. Inzwischen wurde diese Wetterlage durch eine Depression, welche am 12. an der ostpreussischen Küste erschien, gänzlich umgewandelt, in ganz Deutschland trat wieder trübe Witterung ein, vielfach mit sehr erheblichen Regenfällen: in 24 Stunden fielen in Königsberg 20, in Neufahrwasser 29 mm Regen.

Das barometrische Maximum hatte sich nach Westeuropa zurückgezogen, während im Osten ein umfangreiches Depressionsgebiet lagerte. Unter der Wechselwirkung des hohen Luftdruckes im Westen und des niedrigen im Osten wehte über Centraleuropa meist sehr lebhaft nördliche und nordwestliche Luftströmung, unter deren Einfluß die Temperatur überall rasch und erheblich herunterging. Besonders kalt war es während der Zeit vom 16. bis 20., wo die Temperatur in den südlichen Gebietsteilen vielfach mehr als 10° C. unter den Durchschnittswert herabsank. Hervorzuheben sind die erheblichen Schneefälle, welche in diesen Tagen im Riesengebirge, in den österreichischen Alpen sowie in den bayerischen Alpen stattfanden.

Am 17. und 18. gestaltete sich die Wetterlage wieder in der Weise um, wie sie am 10. ungefähr gewesen war, allein die weitere Umgestaltung war eine ganz andere, als wie es in dem letzteren Falle geschehen war. Tiefe Depressionen, welche sich über Nordwesteuropa fortbewegten, breiteten ihren Wirkungsbereich immer mehr südwärts aus. Schon am 20. stand ganz Westeuropa unter dem Einflusse einer umfangreichen Depression, deren Kern an der nordwestlichen Küste lag. Bis zum folgenden Tage schritt dieser Kern südostwärts nach dem südöstlichen Ostseegebiete fort, an der deutschen Küste starke, stellenweise stürmische westliche und südwestliche Luftbewegung mit starken Regenfällen verursachend: zu Wilhelmshaven fielen 24, zu Mühlentalerminde 27 mm Regen. Vom 22. auf den 23. fanden im südlichen Deutschland ergiebige Regenfälle statt (München 20, Friedrichshafen 23 mm).

Interessant ist die Entstehung eines Minimums über der Nordsee und die Entwicklung desselben zu einer sehr intensiven Depression am 24. und 25., welchen Fall wir durch die beiden Wetterkärtchen vom 24. und 25. September zur Veranschaulichung bringen. Am 24. liegt ein unbedeutendes Minimum über der östlichen Nordsee, es scheint sich am Vorabend über der Nordsee gebildet zu haben. Auf der Wetterkarte vom 25. September erscheint dasselbe als außerordentlich tiefes und intensives Minimum, Wind und Wetter von ganz Westeuropa beherrschend. Insbesondere an der deutschen Nordsee stürmte es aus

Südwest, dann drehte sich dort der Wind nach Nordwest, jezt in heftigen Stürmböen wehend, welche an der Ostsee Sturmflut hervorriefen. Bemerkenswert sind die ausgedehnten und sehr ergiebigen Regenfälle, welche auf den britischen Inseln, im Nordseegebiete und im nördlichen Deutschland niedergingen: in 24 Stunden fielen am 24. in Yarmouth 37, Felder 26, Drö 25, Helgoland 23, Sylt 24, am 25. in Drö 20, Sagen 30, Hermsland 36, am 27. in Rügenwaldermünde 45 mm Regen. In den folgenden Tagen wiederholten sich diese starken Niederschläge auch im Binnenlande.

Am den letzten Tagen des Monats stand Centraleuropa unter dem Einflusse von Depressionen, deren Kern im Nord- oder Ostseegebiete lag; das Wetter war trübe, kühl und regnerisch.

Ueber den Gang der Temperatur, sowie über die Regennengen und Regenhäufigkeit in Deutschland während des Monats September gibt folgende Tabelle Aufschluß:

1) Temperaturabweichungen vom Mittel (° C.).												
Zeit- raum	Spitze	Minde	Durch- schnitt	Worms	Köln	Berlin	Breslau	Kais. Eisenb.	Wien	München	St. Petersburg	Wlad.
1.-5.	+0,5	-1,1	-2,3	-1,0	-1,1	-1,0	-2,3	+0,7	+1,9			
6.-10.	-0,4	-0,1	-1,4	-0,4	-1,7	-1,1	-0,8	-2,9	-1,3			
11.-15.	-6,1	-0,8	-1,7	-0,5	-1,4	-1,0	-0,2	+0,6	-1,0			
16.-20.	-5,9	-4,2	-1,2	-2,6	-0,5	-4,7	-2,9	-7,8	-6,4			
21.-25.	-1,7	-1,4	4,6	4,1	-2,7	-3,4	-3,0	-3,5	-3,7			
26.-30.	-0,7	-1,8	-1,3	-1,0	-1,0	-1,3	-0,7	-2,3	-1,3			
Mittel	-2,4	-2,1	-2,6	-1,6	-2,4	-2,1	-1,6	-2,5	-2,5			

2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).												
Summe	92	51	90	117	51	35	91	44	137			
Abweichung	+21	-9	+18	+38	+13	-1	+50	-20	+69			

3) Anzahl der Niederschlagsstage.												
	14	14	12	13	13	13	15	10	22			

Am Schlusse des ersten Decade wüthete an der atlantischen Küste Nordamerikas ein lange anhaltender, orkanartiger Sturm, welcher insbesondere an der Küste von New Jersey zahlreiche Schiffschiffe herbeiführte, wobei auch Menschenleben zu beklagen sind. In New York entstand eine Sturmflut, wie sie in vielen Jahren nicht stattgefunden hat und welche viele Schäden verursachte.

Am Schlusse des vorigen Monats wurden Nordchina und Japan von einer Reihe von Taifunen von fast beispielloser Gewalt heimgesucht, wodurch Ueberschwemmungen und zahlreiche Verluste an Gut und Menschenleben hervorgerufen wurden: 10 000 Menschenleben gingen zu Grunde, 20 000 Menschen wurden obdachlos, der Verlust an zerstörtem Eigentum war ein riesiger.

Hamburg. Dr. W. F. van Hebbert.

Biographien und Personalnotizen.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin verlieh 1500 M. dem Prof. Ludwig Brieger zur Fortsetzung seiner langjährigen Studien über die Biologie; 1200 M. dem Botaniker Dr. Rabbe zur Untersuchung der Gladiolaceen im Garz, 600 M. dem Geographen Dr. von Dankelmann zur rechnerischen Verrückung der im Finisshafen auf Neuguinea angelegten Ozeiten-Verbindungen, und 400 M. dem Meteorologen Dr. Kmann zu Lufttemperaturmessungen auf dem Sants; 2000 M. zur Drucklegung des Lepidopterenwerkes von Prof. Gustav Freytag und 1000 M. zur Herausgabe von Dr. Heiders Schrift über die Entwicklung des Hydrophilus piceus. Außerdem erhielten Dr. Stuhlmann in Sanfiter 2000 M. zur Fortsetzung seiner kaiserschen Forschungen in Ostafrika, Prof. Lepsius in Darmstadt 2500 M. zur Fertigstellung seiner geologischen Karte von Afrika, Prof. Conwentz in Danzig 1000 M. zur Untersuchung verschiedener Höhlen auf der Insel Schonen, Dr. Fleischmann in Erlangen 1500 M. zu entwicklungsgeschichtlichen Forschungen, und Dr. Zacharias in Hirschberg in Schlesien zu mikroskopischen Studien.

Prof. Dr. G. Schweinfurth wird den Winter in Kairo verleben, um später nach Dar-Fur, Kordofan und weiter südlich zu gehen.

Dr. Felix Auerbach, Privatdozent in Breslau, ist als außerordentlicher Professor der Physik nach Jena berufen worden.

Dr. Hermann Dingler, Privatdozent in München, ist zum Professor der Botanik an der Forstlehreanstalt Aschaffenburg ernannt worden.

Dr. E. Knorr, Privatdozent für Chemie in Würzburg, hat einen Ruf an die Universität Jena erhalten.

Lorrie, italienischer Naturforscher, ist in Neu-Guinea angekommen, wo er mehrere Jahre zu bleiben gedenkt, um das Land wissenschaftlich zu erforschen.

Griesbach von der Geological Survey of India, der kürzlich mit geologischen Arbeiten in Afghanistan beschäftigt gewesen ist und auch Geolog der afghanischen Grenzkommission war, ist nach Belutschistan geschickt worden, um daselbst geologische Untersuchungen über die mineralischen Ablagerungen des Landes anzustellen.

A. Crozier hat seine Stellung als Botaniker der Iowa Agricultural Experiment Station aufgegeben.

Dr. H. Rusby wurde zum Professor der Botanik und Materia Medica am New York College of Pharmacy ernannt.

Totenliste.

Vennett, Frau Lydia S., von der Yist University (Yenneffe), durch ihre botanischen Forschungen bekannt, starb am 16. März.

Wate, C. Spence, F. R. S., wohlbekannter Carcinolog, starb 29. Juli in Plymouth.

Zoomis, Elias, Professor der Physik und Astronomie am Yale College in New Haven, Conn., hervorragender

der Meteorolog, besonders bekannt durch seine umfassenden Untersuchungen auf dem Gebiet der synoptischen Meteorologie, starb in New Haven 16. August, 78 Jahre alt.

Sellerius, Professor der analytischen Mechanik und Astronomie in Gens, starb daselbst im Alter von 71 Jahren. v. Tschudi, Johann Jakob, bekannt durch seine Reisen in Südamerika, starb 7. Oktober im Alter von 71 Jahren auf seinem Gut Jacobsdorf in Niederösterreich.

Duflos, Adolf Ferdinand, bis 1866 Professor der Chemie und Pharmacie in Breslau, geborener Franzose, starb 9. Oktober im 87. Lebensjahr in Annaberg.

Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1889.

Allgemeines.

Verge, F., Illustrirte Naturgeschichte für die Jugend. Zur Selbstbelehrung u. für den ersten Unterricht. In 2. Aufl. bearb. v. R. G. Zug. Stuttgart, Neve. M. 3. 75.

Aug. R., Das heimische Naturleben im Kreislaufe des Jahres. Ein Jahrbuch der Natur. Berlin, Döppelmann. M. 10.

Schöne, K. A., Kleine Schul-Naturgeschichte. 12. Aufl. Gütersloß, Bertelsmann. M. 1. 40.

Stinde, J., Aus der geheimen Werkstatt der Natur. Streifzüge durch Feld u. Fähr, Gesundheit, Wissenhaft u. Leben. 2. Aufl. 3. Bdchn. Dresden, Köhler & Ziesler. M. 1. 50.

Straub, A. B., Der Naturginn der alten Griechen. Lektionen, Zwe. M. 1. 60.

Vogel, G., Naturgeschichte. Für mehrklassige Volks- u. Mädchenschulen. 3. verb. Aufl. In 3. Aufl. Leipzig, Peter. M. 1. 50.

— Physik u. Chemie. Für mehrklassige Volks- u. Mädchenschulen. 2. verb. Aufl. Leipzig, Peter. M. 1. 50.

Physik.

Beiträge, meteorologische. No. 6. Inhalt: Kapillaritätsuntersuchungen u. ihre Verwertung bei der Bestimmung der altgeometrischen Volumina von B. Weinlein. Berlin, Springer. M. 2.

Clavius, K., Die mechanische Wärmetheorie. 2. Aufl. der Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. 3. Bd. Entwicklung der besonderen Vorstellungen von der Natur der Wärme als eine Art der Bewegung. Herausg. v. M. Plaut u. C. Fußsch. 1. Hef. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 1. 20.

Eiben, C. E., Physikstunden, angehängt an die Erscheinungen des täglichen Lebens. Hannover, Vieweg. M. 1. 20.

Fischer, H., Versuch einer Theorie der Berührungselektrizität. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 60.

Heuff, J., Lehrbuch der Physik für Gymnasien, Real Schulen u. andere höhere Bildungsanstalten. 5. Aufl. Neue Ausg. Braunschweig, Seale. M. 1. 20.

Mayer, R., über die Erhaltung der Energie. Herausg. von W. Prager. Wien, Wacker. M. 2.

Reigt, W., Elementare Mechanik als Einleitung in das Studium der theoretischen Physik. Leipzig, Reit & Co. M. 12.

Chemie.

Dressel, D., über Dicarboxyglykarsäure. Leipzig, Fock. M. —. 80.

Foght, J., über die chemischen Vorgänge bei der Elektrolyse von wässrigen Chloridlösungen. Jena, Davis. M. —. 60.

Frenenius, C. R., Chemische Analyse der Soolquelle „Souise“ im Wad Dranienplatz (Koufensjer 22), Filiale vom Admiralsgarten-Wad zu Berlin, unter Mitwirkung v. H. Frenenius. Wiesbaden, Kreidel. M. —. 80.

Astronomie.

Israel-Holzwart, R., Elemente der theoretischen Astronomie für Studierende. Wien, Wacker. M. 2.

Plafmann, Vademecum astronom. Holländische Sternkarte für das nördliche u. mittlere Europa. Paderborn, Schöningh. M. 3.

Sternkarte, Drehbare. Der Sternhimmel zu jeder Stunde des Jahres. Ausg. für Mittel Europa. 7. Aufl. Frankfurt a. M., Klotz. M. 1. 25.

Geographie und Ethnographie.

Berger, H., Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. 2. Abt. Die Vorbereitungen für die Geographie der Erdkugel. Leipzig, Reit & Co. M. 4.

Forschungen zur deutschen Volks- u. Volkstunde, herausg. v. A. Ritschhoff. 4. Bd. 2. Hef. Inhalt: Der Rhein in den Niederlanden v. H. Bünt. Stuttgart, Engelmann. M. 4. 40.

Wegel, G., Kleines Lehrbuch der ethnographischen Geographie. 4. Aufl. Wiesbaden, Neumann & Neumann. M. 2.

Meteorologie.

Webber, W. J. van, Beitrag zur Kenntnis der täglichen Periode der Windgeschwindigkeit an unserer Küste. Leipzig, Engelmann. M. —. 50.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische, herausg. v. M. Dames u. C. Kayser. Neue Folge. 1. Bd. 1. Hef. Inhalt: Die Cephalopoden führenden Rasse des unteren Carbon von Erdbach-Beitrich bei der Provinz. Von C. Gelpapfel. Jena, Fischer. M. 16.

Bommeli, R., Die Geschichte der Erde. 1. Hef. Stuttgart, Dietz. M. —. 20.

Goschke, F. v., u. A. Wisching, Zeitsagen der Mineralogie u. Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. 8. Aufl. Wien, Holder. M. 2.

Wissinger, C., Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im Botanischen Garten zu Königsberg. Königsberg, Koch. M. —. 80.

Preis, A., Graf v., über Erdbeden u. Seesbeben. Leipzig, Mayer. M. —. 50.

Sandberger, F. v., über die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. Nebst einem paläontologischen Anhang. Wiesbaden, Bergmann. M. 6.

Spezialkarte, geologische, des Königreichs Sachsen. Herausgegeben von R. Franzministerium. Bearb. unter der Leitung von H. Erdner. Str. 17. Gollmig, Weard. von R. Dalmir. Chromolith. qu. gr. Fol. Mit Erläuterungen. Leipzig, Engelmann. M. 3.

— Dasselbe. Str. 32. Strichlein. Bearb. von Th. Siegt. Chromolith. qu. gr. Fol. Mit Erläuterungen. Daselbst. M. 3.

Zeile, D., Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitung, sowie besonders der Vervollständigungen des nordwesteuropäischen Inlandsees in diluvialer Zeit. Altona, Fiedler. M. 1.

Botanik.

Augustin, R. W., Bestimmungsstufen der Klassen, Familien u. Gattungen. Hamburg, Spein & Engelle. M. 1. 30.

Burgemeister, A., Zeitsagen der Botanik für die oberen Klassen der Mittelschulen. 2. verb. Aufl. Wien, Holder. M. 2. 20.

De-Toni, J. B., Sylloge aeternum omnium hucusque cognitarum. Vol. 1. Sectiones 1 et 2. Chlorophyceae. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 73. 60.

Dippel, A., Handbuch der Laubholzfunde. 1. Teil. Monocotyleae u. Sympetalae der Dicotyleae. Berlin, Parey. M. 15.

Kunth, P., Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in geologischer Hinsicht. Gemeinverständlich dargestellt. Kiel, Lipius & Lischer. M. 1. 20.

Kohl, F., Felsenwunderbuch der botanischen Kunstausschreibung für Gärtner. 2. Aufl., von W. Montemeyer. Berlin, Parey. M. 1.

Koepfen, W., über das Verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdauungsringes. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Publikationen der R. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark zu Graz. 1. Ein Schulgarten für größere Städte. Berlin, Parey. M. —. 60.

Kelling, v. u. J. Bohnhorst, Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in der Mytologie u. Volkslegenden etc. 2. Aufl. Götting, Ziemann. M. 4. 60.

Schilling, C., kleine Schul-Naturgeschichte der drei Reiche. Neubearbeitung durch R. Waechter. Teil II. B. Das Pflanzenreich. 18. Heft. Berlin, Parey, Hirt. M. 1. 25.

Schubert, A., Pflanzenkunde für höhere Mädchenschulen der Repräsentanten. 11. Teil. 3. u. 4. Aufl. Berlin, Parey. M. 2. 50.

Wandke, D., Schulflora des Vaterlandes. 1. Teil. Die niederen Pflanzen. Leipzig, Teubner. M. 4.

Zoologie.

Boeder-Meyer, R., Unsere beliebigen einheimischen Stubenwölfe, ihre Wertung und Pflege. 2. Aufl. Jümmen, Schröder. M. 2.

Fischer, G., Zeitsagen für Schmetterlingskammer. 3. Aufl. Leipzig, Reiter. M. 2.

Kolbe, G. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten. Mit vielen Goldschneuten. 1. Hef. Berlin, Dümmler. M. 1.

Marshall, W., Zoologische Vorträge. 3. u. 4. Hef. Leben u. Treiben der Ameisen. Leipzig, Freese. M. 35.

Pahl, W., Die Groß-Schmetterlinge (Macrolepidopteren) der Umgebung von Chemnitz und ihre Entwicklungsgeschichte. 2. Teil. C. Noctuae. Chemnitz, Walf. M. 1.

Reichow, A., Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Vögel während des Jahres 1886. Berlin, Nicolai. M. 3.

Simroth, G., Beiträge zur Kenntnis der Nadelnadeln. Leipzig, Engelmann. M. 7.

Wismann, J., über das Verhalten des Trichocephalus dispar zur Darmfaltenhaut. Kiel, Lipius & Lischer. M. —. 80.

HUMBOLDT.

Ueber Zwangsdrehung.

Von

Dr. H. Klebahn in Bremen.

3u den interessantesten und bis zu einem gewissen Grade einfachst zu erklärenden Bildungsabweichungen der Pflanzen gehören die sogenannten Zwangsdrehungen. Um sich das Wesen derselben klar zu machen, führe man folgende einfache Konstruktionen aus: Man reihe, wie Figur 1 zeigt, eine Anzahl Parallelogramme, $ABCD$, $CDEF$, $EFGH$ zc. von der Beschaffenheit, daß die Diagonalen BC , DE zc. zu den kür-

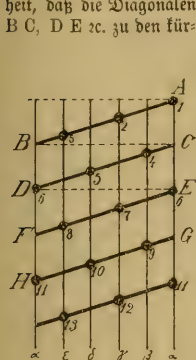


Fig. 2.

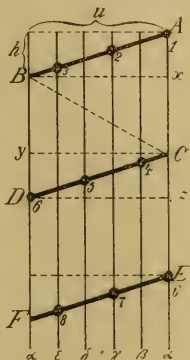


Fig. 1.

zeren Seiten senkrecht sind, mit den längeren Seiten aneinander und teile die entstandene Fläche durch die vier Parallelen zu den kurzen Seiten β , γ , δ , ϵ in fünf gleichbreite Streifen. Rollt man nun die Fläche zu einem Cylinder und klebt mittelst eines schmalen Randstreifens die Kante AG auf die Kante BH , so daß Punkt C auf B , E auf D , G auf F fällt zc., so kann dieser Cylinder das Modell eines geraden fünf-kantigen Pflanzenstengels darstellen, an welchem die Blätter 1, 2, 3, 4 zc. nach $\frac{1}{5}$ Stellung in der durch die Zusammenfügung von AB , CD , EF zc. entstandenen Schraubenlinie stehen, während α , β , γ , δ , ϵ die fünf Kanten oder Riefen darstellen. Wir wieder-

holen nun genau dieselbe Konstruktion, jedoch mit dem Unterschiede, daß wir die Parallelogrammseiten AC , BD zc. um ein erhebliches Stück, $x C = B y = z E$, länger wählen (Fig. 2). Wir formen wiederum einen Cylinder, indem wir genau wie zuvor C auf B , E auf D , G auf F kleben. Jetzt zeigt das Modell einen wesentlich anderen Charakter. Die im Vergleich zu Modell 1 sämtlich um das Stück $x C$ gewachsenen Riefen haben sich spiralförmig gekrümmt und zwar entgegengesetzt der Blattspirale, diese ist steiler ausgerichtet und kann völlig zu einer Geraden gestreckt sein, wenn das Stück $x C$ lang genug gewählt wird. Dieser Fall tritt ein, wenn, wie eine einfache Uebersetzung zeigt, der Zuwachs $x C$ so groß wird, daß

$$\triangle B C x \sim \triangle A B x,$$

oder, wie daraus folgt, $x C = u \cdot \cot A B x = \frac{u^2}{h}$

ist, wo u den Umfang und h die Höhe der Schraubenwindung bedeutet. — Durch verschiedene Wahl der Strecke $x C$ kann man alle Uebergänge vom völlig geraden Stengel bis zu diesem höchsten Grade der Drehung erhalten. Bei noch weiterem Wachstum der Strecke AC wird nun der Stengel nur noch an Dicke zunehmen, wobei die Richtung der Riefenspirale zur Blattreihe sich immermehr der senkrechten nähert. Noch anschaulicher werden die Modelle, wenn man das (nicht zu feine) Papier so ausschneidet, daß nur die Linien AB , CD zc. und die Riefen α , β , γ , δ , ϵ als schmale Streifen, ein Netz bildend, übrig bleiben.

Die durch Modell Nr. 2 dargestellte Veränderung wird als Zwangsdrehung bezeichnet; sie wird an einem Stengel mit spiralförmiger Blattstellung eintreten, wenn die Internodien sich strecken, die benachbarten Blätter aber durch irgend eine Kraft, z. B. durch Verwachsensein am Grunde, an der Entfernung voneinander gehindert werden, oder wenn wenigstens diese Entfernung mit dem Wachstum der Riefen nicht gleichen Schritt hält.

Auffälligerweise tritt die besprochene Bildungsabweichung besonders häufig an Pflanzen mit defussierter Blattstellung auf, z. B. bei *Galium*, *Valeriana*, *Dipsacus*. Trotzdem zeigen die gedrehten Stengel dieser Pflanzen genau die in den Modellen zur Anschauung gebrachten Erscheinungen, d. h. die Blätter, sowie die gewöhnlich normal entwickelten Achselsprosse derselben stehen in einer einzigen Reihe am Stengel, die entweder, bei verhältnismäßig schwach gedrehtem Stengel, noch spiralförmig verläuft, oder, bei stärkerer Drehung, gestreift wird, wobei dann der Stengel, wenn die Verlängerung der Internodien noch weiter geht (siehe oben), gewaltig anschwellen kann, so daß er eine birn-, rüben- oder tonnenförmige Gestalt erhält. Die Gefäßbündel im Innern und die Nerven außen am Stengel verlaufen spiralförmig, der Blattspirale entgegengesetzt. Die vom 1. Blatt ausgehende Nerve trifft die Blattspirale zwischen Blatt 3 und 4 wieder, und wenn wir sie weiter verfolgen, erreicht sie mit einer abermaligen Drehung Blatt 6. Dabei zeigen sich die Blattbasen am Grunde meist verwachsen; bei dem genauer untersuchten *Galium* war eine Gefäßbündelverbindung von jedem Blatte zum folgenden nachzuweisen, die übrigens nichts weiter ist, als eine Konsequenz des Verhaltens im normalen Stengelfnoten*).

Es erscheint ziemlich unmöglich, diese Bildungsabweichung in einfacher mechanischer Weise aus der defussierten Blattstellung abzuleiten, und so hatte denn schon Alexander Braun***) die Vermutung ausgesprochen, daß zunächst ein Uebergang der Blattstellung in die spiralförmige stattfinden müsse, worauf dann durch die Verwachsung der Blattbasen und die Streckung der Internodien die Drehung erfolge. Wahrscheinlich weil der geforderte Uebergang in die spiralförmige Blattstellung nicht recht glaublich schien, haben verschiedene Forscher (Suringar, Magnus) andere Erklärungsversuche aufgestellt, die aber ebenfals mechanisch weniger befriedigen. Verfasser betrachtete es daher als einen günstigen Zufall, daß er in der Lage war, an einer vorzüglich ausgebildeten Zwangsdrehung bei *Galium* den Vegetationspunkt untersuchen***) und feststellen zu können, daß derselbe in der That von einem normalen erheblich abwich, indem die Blätter nach der $\frac{1}{2}$ Stellung angelegt wurden, und daß in unmittelbarer Nähe des Vegetationspunktes der Stengel fünfseitig war und die seitlichen Glieder in der von der Theorie verlangten Spirale mit $\frac{1}{3}$ Divergenz trug. Es war damit, wenigstens für diesen einen Fall, die Richtigkeit der Braunschen Hypothese bewiesen.

Der vorliegende Aufsatz befand sich bereits einige Zeit in Händen der Redaktion, als eine Arbeit von H. de Vries*) erschien, die eine so wesentliche Förderung der Zwangsdrehungsfrage enthält, daß sie hier nicht unerwähnt bleiben darf. Diesem Forscher ist es nämlich gelungen, die Erblichkeit der Erscheinung nachzuweisen und durch Zuchtwahl nach zwei Generationen eine Klasse zu erzielen, die 4% gedrehte Exemplare enthielt (an *Dipsacus silvester*). Unter den 1643 Nachkommen zweier gedrehten Exemplare von 1885 waren 1887 wieder 2, und unter den 1616 Nachkommen des einen von diesen beiden 1889 bereits 67 gedrehte Individuen, und zwar traten Rechts- und Linksdrehungen darunter in ungefähr gleicher Anzahl auf. Damit war ein reiches Untersuchungsmaterial gegeben, und obgleich die Beobachtungen von de Vries noch nicht abgeschlossen sind, war es ihm doch schon möglich, die Richtigkeit der Braunschen Erklärung, sowohl was die Blattstellung als die Verwachsung der Blattbasen betrifft, nachzuweisen, sowie außerdem eine Anzahl interessanter Nebenerscheinungen zu beobachten, die teils an den gedrehten Individuen (Erben), teils an den wenigstens im Hauptstamm nicht gedrehten (Austisfen) auftraten. Solche sind Spaltung der Blätter in den verschiedensten Graden, Auftreten überzähliger Blättchen, Verwachsung der Blattpaare zu Bechern, Vorkommen dreizähliger Wirtel. Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß es gelang, durch Operation, und zwar durch Durchschneiden der Blattverwachsungen, wenn sie früh genug erfolgte, das Eintreten der Drehung zu verhindern.

Zu wünschen wäre es, daß nunmehr auch über andere Fälle, zumal an Pflanzen mit anderer als defussierter Blattstellung (z. B. *Equisetum*), Untersuchungen ausgeführt werden könnten; es ist leicht einzusehen, daß die Braunsche Erklärung nur eine spiralförmige Anordnung der Blätter, nicht aber unbedingt die $\frac{1}{2}$ Stellung voraussetzt. Bei künftigen vereinzelten Funden empfiehlt es sich, falls es nicht möglich ist, Samen zu erziehen, mindestens den Vegetationspunkt und einen Teil des gedrehten Stengels in Spiritus zu konservieren, damit diese Teile der anatomischen Untersuchung zugänglich bleiben.

Worin die letzte Ursache der Erscheinung zu suchen ist, bleibt allerdings trotz aller Erklärung zunächst eine offene Frage. Die Zwangsdrehung reißt sich nach dem Vorausgehenden offenbar den auch in den Blütenkreisen vielfach beobachteten Veränderungen der Zahl und Stellung der Glieder an. Daß bei solchen Veränderungen grobe mechanische Einflüsse in Betracht kommen, ist wohl kaum anzunehmen. Sicher sind es innere Zustände, welche sie hervorruhen, wie die Erblichkeit beweist. Da aber eine Vermehrung der Zahl der Blätter die Grundbedingung ist und diese die Blattstellung bedingt, so wäre es immerhin möglich, daß Ernährungsverhältnisse in Betracht kämen. Damit betreten wir aber ein Gebiet, welches sich der Forschung bislang fast ganz entzogen hat.

*) Abbildungen besonders interessanter Fälle siehe *Miscellanea curiosa* 1683, S. 68, Fig. 14. — *Masters, Vegetable Teratology*, S. 323. — *Nederl. kruidkundig archief* 1874. — *Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft* 1888, Tf. XVIII. 1889, Tf. XI. — *Flora* 1858, Tf. II. 1860, Tf. VII 2c.

**) *Abbildungen*, Fig. 1873, S. 31.

***) *Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.* 1888, S. 346.

*) *Ber. d. D. Bot. Ges.* 1889, S. 291.

Ueber die Bestrebungen zur Hebung der deutschen Fischerei.

Von

Dr. Arthur Seligo in Heiligenbrunn.

Vor kurzer Zeit wurde im „Humboldt“ darauf hingewiesen, daß die biologische Forschung der Zoologie ein noch wenig behautes, aber in vielen Richtungen sehr dankbares Feld biete. Dies gilt nicht nur bezüglich theoretischer Erkenntnisse, sondern ganz besonders auch für die Aufgaben, welche die Praxis, namentlich die Tierzucht, der Wissenschaft stellt. Die Normen für die Zucht der Haustiere haben sich allerdings größtenteils aus der Praxis selbst ergeben, weil die Haustiere seit alter Zeit den menschlichen Verhältnissen angepaßt sind durch eine Zuchtwahl, welche mehr auf die Bequemlichkeit der Züchter als auf die Bedürfnisse der Zuchttiere Rücksicht nahm. Die züchtende Einwirkung auf die in Freiheit lebenden Tiere kann offenbar nur unter Berücksichtigung aller Lebensbedingungen dieser Tiere erfolgen. Während nun die auf dem festen Lande freilebenden Nutztiere, die Jagdtiere, in unserer Gegend kaum noch eine erhebliche volkswirtschaftliche Bedeutung haben, vielmehr sich dem Nahrungsproduzenten oft nur unliebsam bemerkbar machen, bringt die Pflege der Nutztiere des Wassers, die Fischzucht, erhebliche Nahrungsmengen hervor ohne jede Schädigung der Nahrungsproduktion des festen Landes. Die Erforschung der Lebensbedingungen der Wassertiere und besonders der Fische ist deshalb auch von großer praktischer Bedeutung und deshalb auch Gegenstand der Bemühungen der praktischen Fischzüchter. Die Bestrebungen, welche seit etwa 30 Jahren auf die Hebung der Fischzucht gerichtet sind, dürften daher in einigen Beziehungen auch von allgemein naturwissenschaftlichem Interesse sein. Einige Resultate dieser Bestrebungen und die Wege, auf denen man zu denselben gekommen ist, sollen Gegenstand dieses Berichtes sein.

Die Meeresfischerei und die Binnenfischerei unterscheiden sich ebenso sehr bezüglich der Gegenstände und der Art der Ausübung des Fanges, als in volkswirtschaftlicher Hinsicht. Unzweifelhaft ist die Meeresfischerei sowohl absolut, bezüglich der Menge des Fanges, als auch relativ, bezüglich der Leichtigkeit, mit der diese Fangmenge erworben wird, bedeutend produktiver und deshalb für das Volkvermögen wichtiger als die Binnenfischerei, welche eine im ganzen geringere Menge von Fischen darbietet. Bei der Binnenfischerei ist deshalb mehr der einzelne Besitzer der durch Fischerei zu nutzenden Wasseroberfläche, bei der Meeresfischerei mehr der Staat interessiert. In Berücksichtigung dieses Interesses wurde seitens des preussischen Landwirtschaftsministeriums 1870 eine Kommission eingesetzt, welche die Mittel zur Pflege der Meeresfischerei anzugeben hat und zu diesem Behufe die deutschen Meere einer gründlichen wissenschaftlichen Untersuchung und dauernder Beobachtung unterzieht, namentlich bezüglich der physikalischen Ver-

hältnisse dieser Meere und der Lebenserscheinungen in ihnen. Die Arbeiten erstreckten sich bis jetzt in der Hauptsache auf die westliche Ostsee, an welcher der Sitz der Kommission, Kiel, gelegen ist. Eine Anzahl von Beobachtungen wurde auch in einigen Küstenorten der Nordsee und der südöstlichen Ostsee angestellt. In den Stationen werden täglich notiert: die Wassermasse an der Oberfläche und in einiger Tiefe, das spezifische Gewicht des Wassers (das mit dem Salzgehalt wechselt), der Pegelstand, die Bewölkung des Himmels, die Richtung und Stärke des Windes, die Richtung der Küstenströmung; außerdem an einer Anzahl von Stationen die Zahl der jeweils fischenden Boote und Netze und das Resultat des Fanges. Auf mehreren Orientierungsfahrten durch die Nordsee und den südlichen Teil der Ostsee wurden die Arten der in diesen Meeren vorkommenden Tiere und Pflanzen und ihre Verbreitung festgestellt sowie Beobachtungen bezüglich der physikalisch-chemischen Verhältnisse der Meere angestellt, welche die Resultate der Beobachtungen der Küstenstationen ergänzen.

Außer den allgemeinen, grundlegenden Untersuchungen, — deren zoologischen Teil Möbius führte, während meist Magnus die botanischen, Kestten die physikalisch-klimatologischen Untersuchungen übernahm, wurde von der Kommission bezw. mit ihrer Beihilfe eine Anzahl specieller Forschungen unternommen, welche mit seltener Genauigkeit und Umsicht durchgeführt sind. Außer mehreren gründlichen Arbeiten über die lokale Fauna einzelner Meeresteile, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, sind es namentlich die Untersuchungen über die Lebensverhältnisse der wichtigsten unserer Seefische, des Heringes, und die Forschungen Hensens über die Menge der von dem Meere produzierten Nahrung, welche hier interessieren. Die Untersuchungen über den Hering können nur kurz erwähnt werden. Kupffer beobachtete mit Hensen die Laichablage und untersuchte mit Venecke die Eientwicklung. Die Kiemenbögen der Larven sind (wie z. B. auch die der Coregonenlarven) kiemenblattlos; Kupffer vermutet, daß der flimmernde Darm die Atmung vermittelt. Das Blutserum der Larven ist farblos und enthält gar keine Zellen. Meyer stellte über die Laichzeit und das Wachstum der Heringe Beobachtungen an. Die Nahrung des Heringes untersuchte Möbius, welcher fand, daß dieselbe zum allergrößten Teil aus dem Copepoden *Temora longiremis* besteht. Eine sehr eingehende, auf zahlreiche genaue Messungen gestützte Untersuchung der Variationen des Heringes unternahm Heinde. Nach ihm kommt der Hering an der deutschen Küste in 3 Variationen vor, die sich nach Körperform, Lebensweise und Aufenthaltsort wesentlich voneinander unterscheiden. Mit Hilfe der Unterscheidungsmethode beabsichtigt

Heincke jetzt den Wanderungen des Heringes nachzuspüren, zu welchem Zweck eine neue Untersuchungsreise in die nördlichen Breiten unternommen werden soll. Gegenstand der Untersuchungen Hensens ist, wie gesagt, die Nahrungsproduktion des Meeres. Die praktisch wichtige Frage, ob das Meer für den Menschen unerschöpflich sei, setzt eine Methode voraus, den Nahrungsreichtum des Meeres überhaupt zu messen. Diese Methode zu suchen unternahm Hensen. Auf Grund eingehender statistischer Aufnahmen wurde die Größe der an der deutschen Küste besitzenden Meeresfläche sowie die Zahl der dort fischenden Fischer und Boote festgestellt. An einzelnen Stellen der Küste wurde ferner eine genaue zuverlässige Fangstatistik geführt, so daß mit ziemlicher Sicherheit angegeben werden kann, welche Mengen der einzelnen Fischarten dort jährlich im Durchschnitt gefangen werden. Dieser ermittelte durchschnittliche Jahresfang gibt an, wie groß der jährliche Zuwachs an Fischen mindestens sein muß. Es stellte sich (1877) heraus, daß z. B. die Meeresgegend, welche von Eternförde aus besißt wird, jährlich 15,7 kg Fisch pro ha liefert, während die Helaer Gegend jährlich 31,6 kg pro ha an Fang ergibt. Vergleicht man diese Fangmengen mit der Produktion großer Karpfenteiche, die pro ha 76,5 kg Fleisch, und mit der des kultivierten Landes, die pro ha im Durchschnitt 83,5 kg Fleisch betragen soll, so ergibt sich, daß auf gleichen Flächen das Meer $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{2}$ von dem an den Menschen liefert, was das kultivierte Land und der Teich demselben bringt. Doch können diese Zahlen nur belegen, wie groß der jährliche Zuwachs mindestens ist. — Die Eier einiger der verbreitetsten und wichtigsten Meerfische, z. B. die der Flunderarten, des Dorsch und, wie Hensen gelegentlich fand, auch die der Sprotte, schwimmen nach ihrer Ablage im Meerwasser und verteilen sich in kurzer Zeit, wie Beobachtungen und Versuche bewiesen haben, ziemlich gleichmäßig durch die ganze Wasserfläche. Es ist genau festgestellt, wie viel von zweien dieser Fischarten, dem Butt und dem Dorsch, auf dem Eternförder Fischgebiet jährlich gefangen werden. Es ist ferner ermittelt, eine wie große Zahl von Eiern jeder dieser Fische jährlich im Durchschnitt ablegt. Verteilt sich die Zahl der Eier, welche der Zahl der jährlich gefangenen Fische entspricht, gleichmäßig im Wasser, so müßten auf jedem Quadratmeter Wasserfläche 17 Butteier und 6,6 Dorscheier schwimmen. Hensen konstruierte nun Netze, mit welchen er bestimmbare Flächen des Meeres am Grunde und an der Oberfläche, sowie Vertikalnetze, mit welchen er eine Wasserfäule von bestimmbarer Höhe und bekannter Grundfläche durchfischen konnte. Zahlreiche erst später abgeschlossene Untersuchungen mit diesen Netzen ergaben, daß auf den Quadratmeter Meeresfläche etwa 84 Butteier und 26,6 Dorscheier kommen. Da diese Zahlen bedeutend höher sind als die aus dem Jahresfang berechneten, so schließt Hensen, daß die Zahl der vorhandenen Fische um ein entsprechendes die Zahl der gefangenen Fische überträgt, und zwar, daß 2—4mal so viel Fische im Eternförder Fisch-

gebiet vorhanden sind, als gefangen werden. — Die Ausbildung der Methode, aus der Zählung und Bestimmung der an einzelnen Stellen gefundenen Fischeier auf die Menge der im ganzen vorhandenen zu schließen, gab Anlaß zu der viel größer angelegten und von Hensen mit kaum glaublicher Ausdauer und Arbeitskraft weitergeführten Untersuchung über die Menge und Zusammensetzung des Plankton, über welche Hensen selbst im „Humboldt“*) berichtet hat und welche, wie Hensen gleichfalls in dieser Zeitschrift**) mitgeteilt hat, neuerdings aus dem engen Gebiete der Ost- und Nordsee auf das große des Oceans übertragen ist.

Die Kieler Ministerialkommission ist die einzige vom Staate unterhaltene Institution in Deutschland, welche den Zweck hat, auf die Meeresfischerei fördernd einzuwirken. Im übrigen ist die Hebung der Meeresfischerei ebenso wie die der Binnenfischerei auf die Privatthätigkeit, namentlich die der Fischereivereine, angewiesen. Der älteste und ohne Zweifel verdienstvolle unter diesen Vereinen ist der 1870 gegründete Deutsche Fischereiverein, in welchem sich vor einiger Zeit auch eine Sektion zur besonderen Pflege der Meeresfischerei gebildet hat. Das Wirken der Vereine, soweit es hier in Betracht kommen kann, besteht im wesentlichen in der Fürsorge für die Vermehrung der vorhandenen Nutzfische und in der Einführung von Fischen in geeignete Gewässer, in welchen sie bis dahin nicht vorkamen. Diese fördernde Einwirkung auf den Fischbestand kann naturgemäß nur in den Binnengewässern erfolgen. Die Versuche, sie auch auf das Meer auszudehnen, sollen später erwähnt werden.

Unter den Binnengewässern sind die fließenden in der Absicht, die Kraft ihrer Strömung auszunützen, vielfach künstlich verändert, so daß in ihnen die ursprünglichen, von der Natur gebildeten Verhältnisse meist nicht mehr bestehen und namentlich der Fischbestand sehr zurückgegangen, stellenweise ohne künstliche Hilfe gar nicht mehr zu erhalten ist. Die Ströme, welche früher als die Hauptstätten des Fischfanges angesehen wurden, haben einen möglichst geraden Lauf mit unveränderlichen Uferkonturen bekommen, die Alt- und die von der Strömung nicht getroffenen Buchten sind unter dem Einfluß der Stromregulierungen im Verschwinden begriffen. Der Sand des Ufers und des Grundes ist in steter Bewegung begriffen und gestattet nirgends die Ansiedlung von Pflanzen. Die Laichplätze, die Plätze für die Winterruhe sind damit vernichtet oder den Fischen abgeschnitten. Laichen die Fische nun am Ufer auf Kies oder den Faschinen der Buhnen, so wird der Laich durch die fegenden Wellen, welche von den Dampfboten erzeugt werden, an das trodene Ufer geworfen und kommt um. Deshalb ist der Bestand der Ströme an Standfischen meist auf ein Minimum zurückgegangen, und der Stromfischer ist in seinem Erwerb fast ganz auf die allerdings sehr wertvollen Wander-

*) Jahrg. 1888, S. 250.

**) Jahrg. 1889, S. 121 u. 275.

fische, Lachs, Aal, Stör, Neunauge, welche aus ihrem Wege zu den Laichstellen, sei es aus dem Meere oder zum Meere, den Strom passieren, angewiesen. Von diesen benutzt den Strom am anspruchsfreiesten der Stör, der pflanzenreiche Stellen, gleichviel ob im Strome oder in seinen Nebengewässern, aufsucht, um an ihnen seinen Laich abzulegen. Auch das Neunauge, das auf überströmtem Ries laicht, findet noch an manchen Stellen die Bedingungen für seine Laichablage erfüllt. Schwerer haben es die andern Wanderer.

Die (in den Binnengewässern allein vorkommende) Aalweibchen ziehen bekanntlich im Sommer aus ihren Nährstätten, den Seen und Flüssen, stromabwärts zum Meere, wo sie die Männchen treffen, mit denen sie gemeinsam längs der Küste dem salzigeren Wasser (aus der Ostsee wahrscheinlich in die Nordsee) zugiehen, um dort zu laichen. Im ersten Frühjahr kommen große, dichtgedrängte Scharen kleiner Aale aus der Tiefe des Meeres, ziehen an den Küsten entlang in die Ströme und in diesen aufwärts, verteilen sich aus den Strömen in die Nebenflüsse und aus diesen in die zufließenden Bäche. Die Stauwerke der Wassermühlen und Rieseleien stellen ihnen aber schwer oder gar nicht überwindbare Hindernisse bei ihrer Bergwanderung entgegen. Diese hilft man ihnen beseitigen, indem man in mit Ries gefüllten Rinnen, durch welche eine geringe Menge Wasser herabrieselt, eine für die Alalbrut genügende Verbindung des Unterwassers mit dem Oberwasser herstellt, in welchen die schlanken Aale ohne große Schwierigkeit stromaufwärts gelangen.

Am schwierigsten ist es, den Lachsen ihre natürliche Fortpflanzung wieder möglich zu machen. Zwar hat man, um auch ihnen die durch Stauwerke gesperrten Wasserläufe wieder gangbar zu machen, vielfach die Stauwerke mit Fischleitern versehen, die in der Hauptsache aus einer Reihe terrassensörmig übereinander liegender, miteinander verbundener Bassins bestehen, in denen das Oberwasser allmählich zum Unterwasser hinabfällt und in denen der Lachs wie auf den Sprossen einer Leiter aus dem Unterwasser in das Oberwasser gelangt. Allein diese Einrichtung ist teuer und wird von dem Staubeisiger meist nicht gern gesehen, weil sie verhältnismäßig viel Wasser seinem Betriebe entzieht. Auch ist es schwierig und meist nicht ohne teure Verluste und Umbauten zu erzielen, daß die Leiter wirklich zweckentsprechend angelegt wird. Kommen die Lachse aber auch mit oder ohne das genannte Hilfsmittel in ihre Laichgewässer, die flachen starkströmenden Flüsse der Höhegegenden, so werden die großen Fische dort mit Leichtigkeit von Befugten oder Unbefugten fortgefangen. Und selbst wenn sie wirklich zum Laichen gelangen, so sind ihre großen, roten Eier, welche nicht, wie die der Sommerlacher, nur eine bis zwei Wochen, sondern vom Oktober bis in den März unausgebrütet im Wasser bleiben, der Vernichtung durch zahlreiche tierische Feinde, durch Wasserschwämme, durch die Abwässer der Fabriken ohne Schutz ausgesetzt.

Hier wird nun Aushilfe geschafft durch Anwendung des hauptsächlichsten Hilfsmittels der modernen Fischzucht, der sogenannten künstlichen Fischzucht, durch welche nicht nur die Vermehrung des Lachses in den deutschen Strömen und Meeren, sondern auch die vieler anderer Fische in fließenden und stehenden Gewässern, sowie die Uebertragung von Fischarten in neue, von ihnen noch nicht bewohnte Gewässer in zahlreichen Fällen erzielt ist.

Bei der Wichtigkeit der künstlichen Fischzucht auch für biologische Zwecke wird auf die Entwicklung und das Wesen derselben etwas näher eingegangen werden müssen.

Unter „künstlicher Fischzucht“ versteht man zunächst die Befruchtung und Erbrütung von Fischeiern, unter Zuhilfenahme des Menschen. Ein Detmolder Landwirt, Jacobi, ersand diese Methode in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, doch wurde sie damals wenig ausgeübt und geriet in Vergessenheit. In Norwegen, Rußland, namentlich aber in Frankreich, wurden später ähnliche Verfahren entdeckt. Professor Coste in Paris interessierte sich dafür, und auf seine Veranlassung wurde 1852 von der französischen Regierung die Brutanstalt in Hünningen bei St. Ludwig im Elsaß gegründet, welche 1871 vom Deutschen Reich übernommen und auf dessen Rechnung von Direktor Haack fortgeführt wird. Von Deutschen wurde zuerst in München eine Anstalt für künstliche Fischebrütung angelegt. Seitdem ist die Methode besonders in Amerika, in neuerer Zeit auch in Deutschland weitergebildet worden.

Zur künstlichen Befruchtung werden die Eier des reifen Weibchens, welche lose im Ovar (bei den Salmoniden in der Bauchhöhle) liegen, durch ein gelindes Streichen des Bauches herausgedrückt und in einer Schale aufgefangen, eine kleine Menge Samen, welcher in gleicher Weise aus den Hoden eines Männchens herausgestrichen ist, wird auf die Eier gebracht und durch vorsichtiges Umrühren zwischen die Eier verteilt, Wasser hinzugegossen und dann die Schale mit ihrem Inhalt für kurze Zeit sich selbst überlassen. Die Spermatozoen fangen ihre Schwärm- und Bohrbewegungen an, sobald sie mit dem Wasser in Berührung kommen. Die Eier vieler Fische schwellen durch Wasseraufnahme auf und saugen dabei gewissermaßen die Samensäden in sich ein. Auf diese Weise werden alle reifen Eier in der Schale befruchtet (während bei der Laichablage in der freien Natur eine große Menge der abgelegten Eier unbefruchtet bleibt) und sind nun entwicklungsfähig. Sie können jetzt, wie die im Freien abgelegten Eier, sofort in die freien Gewässer gebracht und dort an geeigneten Stellen, d. h. an Stellen, an welchen die Fische ihrer Art laichen würden, ausgesetzt werden. Allein der Fischlaich ist im Freien unzähligen Gefahren ausgesetzt. Fast alle Wassertiere, welche ihn bewältigen können, stellen ihm nach, ungünstige Witterung tötet ihn, Wellenschlag wirft ihn auf das Land. Deshalb ist es besser, ihn solange als möglich unter Obhut zu behalten, ihn künstlich zu erbrüten. Man bringt

ihn in Brutapparate. Die Brutapparate sind fast durchgehends so eingerichtet, daß in ihnen die Eier von fließendem, klarem, reinem, aber sauerstoffreichem und gleichmäßig kühlem Wasser bespült werden. In Jacobis Brutkiste lagen sie auf Kies, die Kiste hatte auf den Schmalseiten Gitter und war so in einen Bach gestellt, daß das Wasser durch die Gitter über die Eier floß. Coste legte die Eier auf einen Glasrost, der in einem Gefäß stand. Solche Gefäße stellte er stapelförmig übereinander, so daß das Wasser, das in den höchststehenden geleitet war, in den nächst tieferen floß u. s. w. Später wandte man Siebe aus Metall oder Thon an. Die Amerikaner scheinen zuerst Drahtgesecht zur Aufnahme der Eier angewandt zu haben. Dies ist jetzt die übliche Unterlage. Man läßt das Wasser entweder seitlich an den Eiern vorbeifließen, oder man richtet die Apparate so ein, daß das Wasser von unten her durch die Unterlage und dann durch die Eierschichten strömt, wodurch das Wasser am besten ausgenützt wird. In anderen Apparaten werden die Eier nicht ruhend, sondern schwebend ausgebrütet, indem in das kelförmige oder cylinderförmige Brutgefäß ein kräftiger Wassertrahl von unten her eingeleitet wird, welcher die Eier in die Höhe trägt; nach oben hin verteilt sich der Wasserstrom und verliert an Kraft, die Eier geraten in das ruhigere Wasser an den Gefäßwänden, sinken hier durch ihre Eigenschwere hinab und werden von dem Wasserstrom unten sofort in erneutem Spiel in die Höhe getrieben. Diese Apparate sind besonders für kleinere Eier, wie die der Hechte und Coregonen geeignet. Sie haben unter anderem den besonderen Vortheil, daß die abgebotenen Eier, welche etwas leichter werden als die lebenden, sich von den letzteren absondern und bei etwas verstärktem Strome von selbst mit dem durchgeleiteten Wasser abschwimmen können. Man nennt sie deshalb Selbstausleiser.

Eine dritte Methode ist die Erbrütung in Eisschränken, in welchen die Eier nur von dem tropfenweise herabtrinnenden Schmelzwasser des über ihnen angebrachten Eises feucht und kühl gehalten werden. Diese Eisschränke dienen auch zum Transport von Eiern, welche wochenlang unterwegs sein müssen. Man hat in ihnen die Eier fremder Fischarten über die Ozeane in neue Gebiete, selbst über den Äquator hinaus, eingeführt, z. B. den Lachs der nördlichen Hemisphäre in australische Gewässer.

Leider ist die Methode der künstlichen Befruchtung und Erbrütung nur bei einer beschränkten Zahl von Fischarten praktisch anwendbar. Der erste Mangel, den diese Methode hat, liegt in der Nothwendigkeit, daß die Laichfische in dem gerade zur Befruchtung geeigneten Laichreifstadium zur Hand sein müssen. Einige Fische können dieses Stadium in der Gefangenschaft erreichen. Viele andere aber werden, auch kurz vor der Laichreise eingefangen, in engen Behältern nicht laichreif. Bei anderen Fischarten (Karpfen, Brassen, Stör, Hering und die meisten anderen Sommerlaicher) quillt der die Eier umgebende Schleim bei der Berührung mit Wasser zu einer kleb-

rigen Substanz auf; diese Eier ballen sich zu zähen Klumpen zusammen, wenn sie abgestrichen sind, so daß die Zuführung von Wasser und Sauerstoff zu den im Innern des Klumpens gelegenen Eiern und dadurch ihre Erbrütung unmöglich gemacht wird.

Die Eier der meisten Salmoniden sind sehr geeignet zur künstlichen Erbrütung. Forellen und Lachse werden in Behältern reif, und ihre Eier sowie die der Coregonen und Äeschen kleben nur wenig. Gerade diese Salmoniden bedürfen aber auch des besonderen Schutzes in hohem Maße. Ihre Laichzeit fällt, bis auf die der Äesche, in den Herbst und den Winter, die Entwicklungsdauer der Eier ist eine sehr lange, und die Eier sind groß und oft lebhaft gefärbt. Dabei ist die Zahl der Eier, welche die Salmoniden produzieren, nicht so bedeutend, wie die vieler im Sommer laichender Fische. Deshalb ist es nötig, den Laich dieser Edelfische so gut als möglich zu schützen und ihn künstlich befruchtet in Bruthäusern auskuscheln zu lassen.

Wie auf die meisten andern Lebensverhältnisse der Fische, so ist auch auf die Länge der Entwicklungszeit der Eier die Wasserwärme von größtem Einfluß. Je kälter das erbrütende Wasser ist, um so längere Zeit muß es auf die Eier einwirken, bevor dieselben auskuscheln*). Die Eier vieler Sommerlaicher vertragen dabei nur leicht die Kühle und sterben im Freien oft ab, wenn das Wasser auf die Dauer kalt bleibt. Die Eier der Salmoniden dagegen vertragen kaltes Wasser sehr gut, am kräftigsten entwickeln sich die Fische aus Eiern, die in eiskaltem Wasser gebrütet sind. Man unterscheidet während der Brütung der Salmonideneier zwei Hauptperioden. Die erste reicht von der Befruchtung bis zum Sichtbarwerden der schwarzen Augenpupillen des Embryo, und dauert für Lachse und Forellen bei einer Durchschnittstemperatur des Wassers von 4° R. etwa 3 1/2 Monat; die zweite umfaßt die Zeit bis zum Auskuscheln, sie dauert bei Lachs und Forelle etwa 2 Monate bei der angeführten Wassertemperatur. Die Eier der Coregonen haben eine kürzere Entwicklungsdauer. In der zweiten Entwicklungsperiode sind alle Salmonideneier ziemlich widerstandsfähig; sie können dann, auf weiche Unterlage gebettet und mit dieser fest verpackt, weithin versandt werden und wochenlang, im Eisschranke sogar monatelange Reisen überdauern. Nach dem Auskuscheln schwärmen die jungen Coregonen wie die Brut der meisten andern Fische sogleich frei umher, obwohl die Brustflossen noch gar nicht und die Bauchflossen erst als Stummel entwickelt sind. Die Brut der Forellen und Lachse dagegen ist mit einem großen Dotterfäcken besetzt, das ihr am Bauche hängt und bei den Schwimmbewegungen anfangs

*) Man muß aus den Resultaten der Untersuchungen von Barfurth (Jahresbericht des Rheinischen Fischereivereins 1888) allerdings schließen, daß die Entwicklungsdauer der Salmoniden nicht genau in dem Verhältnis verläuft, in welchem man die Wassertemperatur erhöht, daß vielmehr die Eier in wärmerem Wasser mehr Wärme verbrauchen als in kälterem Wasser.

hinderlich ist, weshalb diese Fische in den ersten Wochen, ohne sich viel zu bewegen, am Boden der Brutgefäße liegen. Erst wenn der Dottorroth er- gefogen ist, haben auch sie freie Beweglichkeit erlangt. Dann ist es Zeit, sie in die freien Gewässer zu bringen.

Wie oben auseinandergelegt ist, gelingt es nicht bei allen Fischen, den Laich zur künstlichen Erbrütung zu verwenden. Wo dies unbequem oder unmöglich ist, ist man für die geschulte Vermehrung der Fische darauf angewiesen, die Fische das Laichgeschäft auf natürliche Weise in ablaßbaren Bassins, Teichen oder ähnlichen Behältern, deren Inhalt man in seiner Gewalt hat, vollziehen zu lassen und die gewonnene Fischbrut in geeignetem Alter wie die durch künstliche Erbrütung gewonnene zu verwenden. Die Teichzucht gehört deshalb auch zur künstlichen Fischzucht, und um so mehr, als die künstlich erbrüteten Fische zweckmäßigerweise zuerst einen Sommer über in einem Teich oder einem ablaßbaren Graben gezogen und erst, wenn sie hier zu kräftigen Fischen herangewachsen sind, in die freien Gewässer übertragen werden. Dies gilt besonders von der zarten kleinen Brut der Coregonen, die zu einer Zeit ausklüpft, in der ihre Bohnen- wasser, die tiefen großen Seen, noch mit Eis be- deckt sind.

Die Erfolge, welche bis jetzt durch die künstliche Fischzucht erzielt sind, sind recht erhebliche. Zunächst ist mit ihrer Hilfe der Bestand an Lachsen nachweis- bar vermehrt worden. Der Lachs hat seines hohen Preises wegen und weil er verhältnismäßig sicher zu fangen ist, große Bedeutung für die Fischerei, und zwar sowohl für die Binnenfischerei als auch für die Meeresfischerei (wenigstens in der Dnieper). Seit 1879 hat sich nach der holländischen Verkaufstatistik der Ertrag des Lachsanges in den Rheinmündungen etwa verdoppelt, und diese günstige Aenderung wird mit Recht auf die Aussetzung zahlreicher Brutmengen in die Nebenbäche des Rheins zurückgeführt. Ebenso ist der Lachsbestand in der Ems und der Weser, in denen er sehr zurückgegangen war, allem Anschein nach wie- der durch Bruteinsetzungen gehoben worden. In der Elbe ist der Lachsbestand besonders durch künstliche Lachszucht in Böhmen vermehrt worden. Im Ober- gebiet liegen die Laichplätze der Lachse in einigen Nebenflüssen der Nege, der Drave und der Rüdnow, wahrscheinlich, weil den Lachsen der Zutritt zu den Quellgebieten der Oder in Schlesien durch die großen Wehre bei Breslau seit langen Zeiten abgeschnitten ist, und an diesen Wehren leider noch keine Fischwege angebracht sind. In der Weichselmündung hat sich der Lachsang infolge der Brutaussetzung in Galizien und Westpreußen ebenfalls deutlich vermehrt.

Ein dem Lachs nach Körperform, Größe und Lebensweise sehr ähnlicher Fisch ist die Meerforelle, die von Mehger für eine Wanderform der Bachforelle gehalten wird. Auch mit ihr sind durch künstliche Fischzucht, namentlich in den holsteinischen Auen, vor- zügliche Resultate erzielt worden.

Die stärkste Vermehrung durch künstliche Fischzucht

dürfte der Bachforelle zu teil werden, von der all- jährlich mehrere Millionen künstlich erbrüteter Jung- fische zur Besetzung von Zuchtbächen und Teichen benutzt werden, um als 2—3jährige Fische zum Ver- brauch ausgefischt zu werden. Die Bachforelle ist auch in Nordamerika künstlich erzogen worden, wo sie sich gut akklimatisiert hat und als Zuchtfisch ebenfalls sehr geschätzt wird. Dafür hat Deutschland einige für die hiesigen Zuchtverhältnisse geeignete amerikanische Sal- moniden erhalten: den Bachsaibling (*Salmo fontinalis*, verwandt mit dem in den Alpenseen einheimi- schen Seesaibling), einen Fisch, der in stark strömenden kleinen Bächen sehr gut gedeiht und ruhelos auf der Jagd nach Nahrung sich befindet, und die Regenbogen- forelle (*Trutta iridea*), eine Verwandte unserer Bachforelle, vor der sie sich durch rascheres Wachstum, durch spätere Laichzeit (Februar—März) und raschere Entwidlung und besonders durch größere Unempfind- lichkeit gegen Wärme und Unreinigkeit des Wassers auszeichnet, während sie allerdings etwas minder feines Fleisch haben soll, auch mehr Wanderfisch ist als die Bachforelle. Zwei andere Amerikaner, die durch Max von dem Borne in Deutschland eingeführt sind, sind der Schwarzbarsch (*Grystes nigricans*) und der Fo- rellenbarsch (*Grystes salmonoides*), Sommerlaicher aus der Familie der Perciden, welche sehr schnell- wüchsig, widerstandsfähig und wohlchmedend sein sollen. Andererseits ist unser Karpfen in Nordamerika eingebürgert und hat dort eine so rasche Verbreitung und so vorzügliche Wachstumsverhältnisse gefunden, daß jetzt das Pfund Karpfen dort etwa 2 Cent kosten soll. Von einheimischen Fischen ist ferner der Zander zu erwähnen, welcher in die Gebiete des Rheines, der Ems und der Weser, sowie in zahlreiche norddeutsche Seen, in denen er bisher fehlte, künstlich eingeführt ist.

Auch Meeresfische hat man durch künstliche Be- fruchtung und Erbrütung großer Mengen von Eiern zu vermehren gesucht. In Nordamerika, wo eine mit reichen Mitteln ausgestattete Fischereibehörde existiert, ist der Schadsfisch in schwimmenden, verankerten Brut- fischen in Menge ausgebrütet worden. In einem auf dem Festlande errichteten Bruthaufe in Woods Hall werden jährlich mehrere Millionen Dorsch Eier erbrütet. Auch in Arendal in Norwegen hat man die Anwen- dung der künstlichen Fischzucht für die Hebung der Meeresfischerei versucht. Man hat dort von 48,800,000 Dorsch Eiern 27,500,000 junge Dorsche erzielt. Auch die Ausbrütung von Butteln ist dort mit Erfolg versucht worden.

Vorzügliche Resultate sind mit der Verbreitung der Alburnus erreicht worden, die in den Mündun- gen des Po und der Flüsse der französischen Ocean- küste in Menge gefangen wird. Direktor Haack bringt jährlich große Massen davon nach Hünningen, von wo die jungen Tiere in feuchtes Kraut verpackt bequem mit der Post versandt werden. Zahlreiche Gewässer, welche die Alburnus auf ihrer Wanderung nicht auf- suchen kann, sind auf diese Weise mit Alben bevölkert worden. Auch ist ein groß angelegter Versuch ge- macht, das Donaugebiet, das wie alle Flußgebiete

des Schwarzen Meeres den Mal bisher nicht besaß, mit diesem Fisch zu besetzen. Zahlreiche junge Aale sind in dem oberen Donaugebiet ausgesetzt worden und die Tiere wachsen dort gut auf. Der größte Teil der eingesetzten Brut bestand indessen aus Weibchen, obwohl, wie die Untersuchung einer größeren Anzahl erwachsener dort gefangener Aale erwies, auch die als Brut eingeführten Männchen sich gut entwickelt haben. Um die Fortpflanzung zu sichern, wurde daher eine große Zahl erwachsener Aalmännchen aus der Nordsee in das Schwarze Meer gebracht. Man hofft dadurch den Fortbestand der Aale im Gebiete des Schwarzen Meeres gesichert zu haben, obwohl man allerdings bezüglich des eigentlichen Fortpflanzungs-geschäftes des Aales seit Syrakus kaum Neues von wesentlicher Bedeutung erfahren hat.

Es würde zu weit führen, wenn hier auf die Methoden, deren man sich bei der künstlichen Aufzucht der Fische bedient, noch näher eingegangen werden sollte. Nur einige allgemeine Gesichtspunkte zur Beurteilung der Lebensverhältnisse der Fische im Freien seien noch kurz erwähnt.

Wag von dem Borne, ein schon oben erwähnter, um die Hebung der Fischerei vielseitig verbienter Fischzüchter, hat auch die Gewässer nach den in ihnen charakteristisch vorkommenden Fischen eingeteilt, die fließenden in solche der Forellenregion, der Aeschenregion, der Barbenregion und der Bleiregion. Für die stehenden Gewässer sind Karausche, Brassen und die Maränenarten charakteristisch. Natürlich gehen die einzelnen Regionen allmählich ineinander über, und die in ihnen vorkommenden Fische verbreiten sich teilweise (wie Hecht, Barsch, Plöke, Udeley) durch alle Regionen. Doch ist diese Einteilung der Gewässer zur Bezeichnung der biologischen Eigenschaften eines Gewässers gut zu verwerten und wird namentlich von den Fischzüchtern vielfach angewandt.

Die Ansichten über die Objekte, welche die Nahrung der Fische bilden, haben eine wesentliche Veränderung gefunden durch die Beobachtungen von Susta in Wittingau, welche durch physiologische Untersuchungen von Klien in Königsberg bestätigt sind, daß

nämlich unter unseren Süßwasserfischen fast kein einziger sich befindet, der sich direkt von Pflanzen nährt. Der Grund scheint darin zu liegen, daß das Verdauungsorgan der Fische nicht imstande ist, rohe Stärke löslich zu machen und zu assimilieren. Nur einige Cyprinoiden, Rotaugen und Döbel, nehmen nach Susta Pflanzennahrung zu sich, doch auch diese Ausnahmen sind zweifelhaft.

Susta unterscheidet die Fische nach ihrer Nahrung als Fischfresser, Kleintierfresser und Pflanzenfresser. Die erstgenannte Klasse umfaßt die als Raubfische bekannten Tiere.

Zu den Kleintierfressern gehören fast alle anderen Fische, die sogenannten Friedfische. Die Nahrung dieser Tiere besteht, wie der Name ausspricht, in allem möglichen kleinen Wassergetriebe, Fischlaich und Fischbrut nicht ausgeschlossen, namentlich aber in Copepoden, Daphniden und Dipterenlarven. Es folgt daraus, daß alle im Wasser befindliche pflanzliche Nahrung notwendig erst in den Körper eines niederen Tieres übergegangen sein muß, bevor sie für den Fisch nutzbar wird.

Die Kenntnis des Stoffwechsels im Wasser und der physikalischen Faktoren, welche ihn beeinflussen, ist deshalb von größter Wichtigkeit für die Fischzucht. Darauf bezügliche Untersuchungen, die wohl zuerst von Forel ausgeführt wurden, haben u. A. ergeben, daß die einzelnen Gegenden eines Wasserbeckens, welche in sich gleichartige Existenzbedingungen bieten, auch eine charakteristische Flora und Fauna enthalten. Namentlich zeigt die Fauna des tiefen Seegrundes und die der freien, jedes festen Ruhepunktes entbehrenden Wasserfläche (die sogenannte pelagische Fauna) sehr eigentümliche und den Lebensverhältnissen der Dertlichkeit angepasste Formen von Lebewesen. Freilich kennen wir kaum mehr als die äußeren Formen dieser Wesen; über ihre Lebensbedingungen, namentlich die Nahrung und die Einflüsse, welche die Witterungsverhältnisse auf sie ausüben, weiß man noch wenig. Doch werden vereinte Bemühungen der Praktiker und der Theoretiker in der Wasserbiologie auch hierüber Aufklärung schaffen können.

Theorie des Glasäthens.

Don
Dr. K. Albrecht in Viebrich.

Beim Aetzen des Glases auf chemischem Wege hat man zwei Verfahren zu unterscheiden, das sogen. Klarätzen und das Mattätzen. Behandelt man Glas mit wässriger Flußsäure, so erzielt man klare Aetzungen; das Glas macht auf das Auge denselben Eindruck wie nicht geschliffenes Tafelglas. Der Vorgang ist hierbei einfach der, daß die einzelnen Bestandteile des Glases der lösenden Wirkung der Flußsäure keinen wesentlich verschiedenen Widerstand entgegensetzen und demgemäß Unebenheiten, welche den Eindruck einer matten Glasfläche hervorrufen könnten, nicht entstehen.

Komplizierter sind die Vorgänge, welche beim Mattätzen des Glases stattfinden. Das Mattätzen wird ent-

weder mit Mischungen der sauren Fluoride der Alkalien mit Säuren oder mit einem Gemenge von Flußspat und Schwefelsäure oder mit gasförmiger Fluorwasserstoffsäure vorgenommen. Der eigentümliche schimmernde Ton des matt geätzten Glases wird durch dicht nebeneinanderstehende Erhöhungen und Vertiefungen bewirkt, welche scharf ineinander übergehen und dadurch mannigfache Beugungs-, Beugungs- und Reflexionsercheinungen hervorrufen. Reiner (Dingl. polytechn. Journ. 262, 322) hat nun auf mikroskopischem Wege die Form dieser Unebenheiten untersucht und daraus Rückschlüsse auf ihre Bildungsweise gezogen. Am gebräuchlichsten ist das Aetzen mit sauren Alkalifluoriden. Die Zusammensetzung einer solchen Aetz-

flüßigsteit ist z. B. 80 Teile Kalisfluorid, 10 Teile Schwefelsäure und 1000 Teile Wasser. Beim Kochen mit einer derartigen Mischung bilden sich auf der Oberfläche des Glases deutlich ausgebildete, erhabene Kryställchen der Kieselfluoralkalien und des Kieselfluorcalciums, so die hexagonalen Formen des Kieselfluornatriums und die regulären des Kieselfluorcalciums. Durch die Wirkung des Aetzbades werden also dem Glase Kieselsäure und Calcium entnommen, welche mit den sowohl im Aetzbade als auch im Glase enthaltenen Alkalien zu Kieselfluorverbindungen zusammenzutreten, die sich krystallinisch abcheiden. Das Matt wird demnach um so feiner und zarter ausfallen, je kleiner diese Kryställchen sind, d. h. je schwerer löslich sie im Aetzbade sind und je rascher und aus je konzentrierteren Lösungen sie sich bilden. Von den Kieselfluoralkalien ist das Kieselfluoralkalium am schwersten, das Kieselfluornatrium leichter, und das Kieselfluorammonium am leichtesten löslich. Hierin liegt die Erklärung für die durch die Erfahrung gefundene Thatsache, daß der Erfolg einer Aetzung wesentlich von der Art des angewandten Kalisfluorids abhängig ist. Weiter ergibt sich daraus, daß, um dieselbe Wirkung zu erzielen, bei Anwendung von Ammoniumfluorid das Aetzbad sehr konzentriert, bei Natriumsalz minder konzentriert und bei Anwendung von Kaliumsalkali noch verdünnter sein muß. Andererseits verläuft die Aetzung um so rascher, je konzentrierter das Aetzbad ist, wodurch sich erklärt, warum bei allen Schnellätzverfahren Fluorammonium in Anwendung kommt. Die sauren Kalisfluoride werden stets in Gegenwart von Säuren angewandt. Die dadurch freigemachte Flußsäure unterstützt die beschriebene Wirkung der Kalisfluoride in der Weise, daß sie die zwischen den einzelnen Kieselfluoridkryställchen befindlichen Fugen mul-

denförmig erweitert. Da diese mehr abgerundeten Mulden das Licht nicht so zerstreuen können, wie scharfkantige Aetzungen, so erscheint eine Aetzung um so durchscheinender, je mehr diese Wirkung der Flußsäure zur Geltung kommt. Hiervon macht man in der Praxis in der Weise Gebrauch, daß man die einmal geätzte Fläche noch mehrmals mit verdünnter wässriger Flußsäure behandelt. Man erzielt so ein Matt in beliebigen Tönen, wie es zur Herstellung von Bildern auf Glas notwendig ist.

Gasförmige Flußsäure liefert sehr ungleichmäßige Mattätzungen, ist deshalb zur Herstellung matter Flächen ungeeignet und nur zum Einäßen von Zeichnungen zu verwenden. Das mikroskopische Bild einer mit gasförmiger Flußsäure geätzten Fläche zeigt spärliche und sehr ungleich verteilte Kryställchen von Kieselfluornatrium und Kieselfluorcalcium, welche in einer feintörnigen Grundmasse liegen.

Um schöne Mattätzungen durch Auftragen eines Gemisches von Flußspat und Schwefelsäure zu erzielen, muß man die letztere verdünnt (1:4) anwenden und eine Temperatur von 40–50° einhalten. Es entstehen nur muldenartige Vertiefungen, Krystallauscheidungen werden durch den Säureüberschuß, welchen man gewöhnlich anwendet, verhindert.

Was schließlich die Unterscheidung der besprochenen Aetzungen auf chemischem Wege von den mit dem Sandstrahle oder durch Schleifen erzeugten anbelangt, so gibt auch hierüber das Mikroskop leicht Aufschluß. Auf mechanischem Wege erhaltene Mattätzungen weisen stets Bruchflächen von sehr verschiedener Richtung und Größe auf, welche alle den charakteristischen muscheligen Bruch erkennen lassen.

Die neuesten Forschungen über die Sonne.

Don
Bergat Dr. H. Grottschel in Freiberg.

Ueber die auf Anregung der russischen physiko-chemischen Gesellschaft angestellten Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternis vom 19. August 1887 ist im 20. Bande des Journals dieser Gesellschaft Bericht erstattet worden. Hiernach waren seitens der Gesellschaft sieben Stationen mit Beobachtern und Instrumenten besetzt, aber nur an drei Stationen, nämlich in Petrowsk (Gouvernement Orenburg), Krasnojarsk (Sibirien) und in der Pobjetbai (am Japanischen Meer) gelangen genauere Beobachtungen. Das Hauptinteresse bei dieser Finsternis war, wie bekannt, auf die Corona gerichtet, den bei totalen Sonnenfinsternissen oft bis auf große Entfernung den Mond umgebenden, oft sehr unregelmäßig gestalteten, in mildem Lichte schimmernden Strahlenkranz, über dessen wahre Natur wir noch sehr im Unwissen sind. Es ist nun M. Chomantof in Krasnojarsk gelungen, während der kurzen Dauer der Totalität 14 photographische Aufnahmen der Corona zu erhalten, und außerdem sind auch an andern Orten, in der Pobjetbai, auf dem Ural, in Polog (Westrußland) einzelne Photographien gewonnen worden, wozu noch an 100 Handzeichnungen der Corona aus den verschiedensten Gegenden der Totalitätszone kommen, die der genannten Gesellschaft zugesandt worden sind. Aus dem so gewonnenen Material zieht Prof. Egorof in

Petersburg folgende Schlüsse: 1) Die Corona ist keine bloß optische Erscheinung, sondern etwas wirklich Bestehendes. Bis in die neueste Zeit nämlich haben einzelne Astronomen und Physiker an der Meinung festgehalten, daß die Strahlen der Corona eine Folge der Beugung des Sonnenlichts bei seinem Vorübergang an dem mit mannigfachen Unebenheiten besetzten Mondrande seien. Wäre dies richtig, so müßte man erwarten, daß diese Strahlen nicht an allen Beobachtungsorten in gleicher Gestalt auftreten, und daß sie auch an einem und demselben Orte beim allmählichen Vorübergange der dunklen Mondscheibe vor der leuchtenden Sonnenfläche merkwürdigen Veränderungen unterliegen. In der That glaubte man auch bei früheren totalen Sonnenfinsternissen derartige Wahrnehmungen gemacht zu haben. Dagegen zeigen aber nicht nur die verschiedensten in Krasnojarsk im Verlauf der Totalität erhaltenen Photographien namentlich in den charakteristischsten Lichtauswüchsen der Corona eine auffallende Ähnlichkeit, sondern die letztere ist auch vorhanden zwischen den Photographien von so weit (über 9000 km) voneinander entfernten Orten, wie Polog und die Pobjetbai. Selbst auf den Handzeichnungen läßt sich die Uebereinstimmung in den Hauptformen erkennen, wenn auch bei weitem weniger deutlich als bei den Photographien.

Dies rührt wohl daher, daß bei der kurzen Dauer der Totalität der eine Beobachter seine Aufmerksamkeit auf die eine, der andere auf eine andere Einzelheit richtet, diese in der Zeichnung festzuhalten sucht und anderes vernachlässigt. So kann es sogar kommen, daß beim Vergleich zweier Handzeichnungen zunächst die Verschiedenheit ins Auge fällt. Darin liegt auch die Erklärung der großen Abweichungen, welche bei früheren totalen Sonnenfinsternissen, als das Hilfsmittel der Photographie noch nicht zu Gebote stand, beobachtet worden sind. 2) Die Corona von 1887 hat die einem Minimum der Sonnenflecken entsprechende Gestalt, wie die von 1867 und 1878, also eine vorzugsweise äquatoriale Ausdehnung. Den gleichen Charakter trug auch den bis jetzt darüber zu uns gelangten Nachrichten zufolge die Corona bei der in Nordamerika beobachteten totalen Sonnenfinsternis vom 1. Januar 1889, über welche in einem späteren Hefte berichtet werden soll. 3) Zwischen der Verteilung der Coronastrahlen und der Stellung der Protuberanzen findet ein Zusammenhang statt. 4) Die Helligkeit des Lichts der Corona ist von derselben Ordnung wie diejenige des Vollmondes. 5) Das Spektrum der Corona war kontinuierlich mit schwachen Fraunhofer'schen Linien. Helle Linien waren nicht sichtbar, mit Ausnahme der grünen Linien, 1474 der Kirchhoff'schen Scala, welche Stonajewicz in Pologz einen Augenblick sah. 6) Die Polarisation des Coronalichts konnte infolge der Ungunst der Witterung nicht nachgewiesen werden. 7) Luftdruck und Temperatur nahmen ab während der Finsternis; das Minimum trat etwas nach der Mitte der Totalität ein. Nach den Angaben von Professor Sehehus betrug die Erniedrigung des Luftdruckes im Durchschnitt von 25 Beobachtungsstationen ungefähr 0,2 mm; dieselbe rührt wahrscheinlich von der Kondensation des Wasserdampfes der Luft her. Die Abnahme der Temperatur betrug im Schatten etwa 1,6° C. und das Minimum trat 10 Minuten nach Eintritt der Totalität ein; in der Sonne betrug die Abnahme etwa 8,6° und wurde schon 3 Minuten nach der vollständigen Verfinsternung erreicht. Die Einwirkung der Finsternis auf die Tier- und Pflanzenwelt machte sich sehr deutlich geltend: höher organisierte Tiere zeigten große Unruhe, in den Moordistrikten Sibiriens wie in Jurinsk zeigten sich wie abends die Moskitos; die *Acacia armata* faltete ihre Blätter zusammen, Nitotianen und die *Mirabilis jalappa* öffneten ihre Blüten.

Merkwürdige Gestalten der Corona zeigt eine der von Bickering während der totalen Sonnenfinsternis am 29. August 1886 auf Grenada (kleine Antillen) erhaltenen Photographien. Von einer hellen Hervorragung auf der Westseite der Sonne erhebt sich ein feiner Strahl bis zur Höhe von 48 Bogenminuten (Sonnendurchmesser = 32 Minuten) vom Rand der Sonne und spaltet sich dort in drei Strahlen, von denen die beiden äußeren sich zur Sonne umbiegen, während der mittlere bis zu 60 Minuten aufsteigt und sich wieder nach unten umbiegt. Auch ein anderer Strahl weiter nördlich erreicht eine Höhe von 60 Minuten und biegt sich dann wieder abwärts.

Die Frage, ob Sauerstoff auf der Sonne vorhanden oder nicht, ist noch immer nicht endgültig entschieden. Henry Draper in New York glaubte 1877 die

Anwesenheit des Sauerstoffs auf der Sonne durch das Auftreten einer Anzahl von hellen Linien im Sonnenspektrum nachgewiesen zu haben, während sein Bruder gewisse feine dunkle Linien auf den Sauerstoff beziehen wollte. Wurden gleich anfangs diese Mitteilungen mit Mißtrauen aufgenommen, z. B. von Vogel in den hellen Linien bloße Zwischenräume zwischen zarten dunkeln Linien vermutet, so haben neuerdings von Trombridge und Hutchins ausgeführte Versuche den Nachweis geliefert, daß nur der Mangel an zerstreuerender Kraft in ihren Apparaten die Brüder Draper zu falschen Schlüssen verbreitet hat. Trombridge und Hutchins photographierten fast fünf Monate hindurch an jedem günstigen Tage die mittels eines ausgezeichneten konvexen Howlandschen Gitters entworfenen Spektren der Sonne und des elektrischen Funken in der Luft, vermochten aber zwischen ihnen keinen Zusammenhang zu erkennen; die hellen Linien verschwanden bei der starken Dispersion des Gitters. Anders verhält es sich mit einer Anzahl dunkler, einem kälteren Zustande des Sauerstoffs entsprechender Linien im Sonnenspektrum, welche Dr. Schuster vor einigen Jahren beobachtet haben will. Diese Beobachtung ist noch nicht widerlegt. Ferner ergaben sich bei den Versuchen, welche von Janssen in Reudon über das Absorptionsspektrum des Sauerstoffs angestellt wurden, eine Anzahl dunkler Bänder im Rot, Gelb und Blau, ebenso wie am roten Ende des Spektrums gelegene Liniengruppen A, B, α als dem Sauerstoff angehörig; während aber die Intensität jener Bänder proportional ist dem Quadrat der Dichte des absorbierenden Sauerstoffs, ändert sich diejenige der Liniengruppen im Rot mit der ersten Potenz der Dichte. Damit war die Möglichkeit gegeben, zu entscheiden, ob jene Bänder und Liniengruppen des Sonnenspektrums ihren Ursprung auf der Sonne haben oder durch Absorption in der Atmosphäre entstehen: es war nur nötig, die Beobachtungen in großer Höhe anzustellen, wo das Licht nur eine Luftschicht von geringerer Dichte zu durchlaufen hat. Janssen unternahm nun im Oktober vorigen Jahres eine sehr mühselige Besteigung der Grand Mulets am Mont Blanc (über 3000 m hoch) und machte dort am 15. und 16. Oktober unter den günstigsten Witterungsverhältnissen eine Anzahl Beobachtungen. Absichtlich hatte er eine so späte Jahreszeit gewählt, um in möglichst wasserdampf freier Luft beobachten zu können, weil die Absorptionslinien des Wasserdampfes der sichern Erkennung der Sauerstofflinien sehr hinderlich sind. In der That fehlten die Wasserdampflinien gänzlich, und was die Sauerstofflinien anlangt, so konnte Janssen am Morgen des 15. Oktober die allmähliche Abnahme der Intensität derselben beim Aufsteigen der Sonne sehr schön beobachten. Beim Durchgang der Sonne durch den Meridian waren die Bänder ganz verschwunden und die Liniengruppen im Rot so geschwächt, daß die Annahme gerechtfertigt erscheint, auch sie würden bei höherem Aufsteigen in die Atmosphäre gänzlich verschwinden. Ist nun auch hierdurch der atmosphärische Ursprung jener Bänder und Liniengruppen erwiesen, so ist damit noch keineswegs die Abwesenheit von Sauerstoff auf der Sonne dargethan; jedenfalls aber gibt sich derselbe, wenn er vorhanden ist, nicht durch die charakteristischen Linien kund wie der Sauerstoff unserer Atmosphäre.

Die Rosenkranzerbse^{*)}.

Don

Carus Sterne in Berlin.

Die durch Sidney Martin im Physiologischen Laboratorium der Londoner Universität ermittelte Thatsache, daß die Paternostererbse (*Abrus precatorius*) ein den Schlangengiften in den meisten Beziehungen ähnliches Gift enthält, erinnert unwillkürlich an die alte Lebensart von der „am eigenen Busen genährten Schlange“, welche ihrerseits aus der von Martial erwähnten Gewohnheit römischer Damen, ihre Lieblings Schlange (d. h. wahrscheinlich die sehr zahm werdende *Aesculapnatter*) in heißen Sommertagen als kühnendes Halsband um Nacken und Busen zu tragen, abgeleitet worden sein mag. Denn die prächtig scharlachroten, glänzenden und harten Samen der Paternostererbse wurden seit Urzeiten von den indischen Schönen, auf Fäden gereiht, zu Hals-, Arm- und Haarschnüren benutzt, welche unsere Korallenschnüre an Schönheit übertrreffen, und man hat die Pflanze zu demselben Zweck seit alten Zeiten nach dem tropischen Amerika und nach zahlreichen Inseln der wärmeren Zonen verpflanzt, damit sich die dunkelhaarigen Naturkinder aller tropischen Gebiete mit diesem ebenso billigen als schönen und für sie wie geschaffenen Schmuck versehen können.

Der besondere, christlich klingende Name der Pflanze entstammt aber ursprünglich nicht dem christlichen Rosenkranz, sondern einer uralten indischen Gewohnheit, die darin besteht, daß die Buddhisten die Zahl der ihnen vorgeschriebenen Gebete nach den 108 Perlen einer am Arm getragenen Perlschnur abzählen, wozu man sich dann eben besonders häufig der Samen dieser Pflanze bediente. Die Indier waren den Europäern seit jeher im Veten über, ihre Rosenkränze gelangten erst im Mittelalter durch Vermittelung der Mohammedaner, die sich derselben ebenfalls bedienen, nach Europa und wurden dann namentlich durch den hl. Dominikus (1208) und die Dominikaner der Madonnaenverehrung dienstbar gemacht.

Die Pflanze gehört zu der Familie der Papilionaceen und ist ein Gewächs mit gefiederten Blättern, welches zum Emporwinden einer Stütze bedarf und Büschel rosenroter Blüten in den Blattachseln erzeugt, woraus sogen. Schoten (richtiger Hülsen) entstehen, in denen je vier bis sechs Samen reifen. Die Schoten biegen sich bei der Reife eigentümlich zusammen, springen von selber auf und lassen die glänzend scharlachroten Samen sehen, welche am Nabel, das heißt an der Stelle, wo sie der Hülse angewachsen sind, einen großen, glänzenden schwarzen Fleck zeigen, der die Schönheit des Aussehens noch erhöht. Wertwürdigerweise besitzt die indische Pflanzenwelt noch mehrere andere kraut-, strauch- oder baumartige Pflanzen derselben Familie, welche ganz ähnliche scharlachrote Samen mit schwarzem Nabelfleck besitzen, die aber zum Teil größer und verschiedengestaltet sind, wie z. B. eine Art von rotem Sandelholzbaum (*Adenanthera pavonina*) und die verschiedenen

Arten des Korallenstrauchs (*Erythrina*), von denen mehrere wegen ihrer prächtvoll scharlachroten Blüten auch in unseren Gärten gezoogen werden. Alle diese rosigen Schmetterlingsblütler wurden dann mit der Paternostererbse für das Schmuck- und Herzensbedürfnis der neuweltlichen Welt- und Nichtweltkinder nach Südamerika verpflanzt, und Charles Darwin erinnerte sich noch in späteren Jahren der Pracht dieser vegetabilischen Korallenschnüre am Halse und im Haare der südamerikanischen Schönen, und schrieb an seinen Freund Fritz Müller in Blumenau am Itajaí, er möchte ihm doch eine Anzahl Samen von einer dieser Korallenpflanzen (*Adenanthera*) senden, damit seine Töchter ebenso schöne Halsbänder tragen könnten wie die armen Indianer Brasiliens.

Verschiedene Naturforscher haben sich mit der Frage beschäftigt, warum wohl die Paternostererbse und die übrigen „Rosenkranzbohnen“ mit einer so prachtvollen Farbe ausgestattet seien, da eine solche für Samen, die doch bestimmt sind, in die dunkle Erde zu wandern, eigentlich zwecklos und als bloßer Luxus erscheinen könnte. Wahrscheinlich war Fritz Müller der erste, welcher diese Frage anregte. Von der Eigentümlichkeit ausgehend, daß die Hülsen der betreffenden Arten sich schon auf der Pflanze öffnen und ihre weißlich leuchtenden Samen zeigen, schloß er, daß diese Farbe ursprünglich ein Anlockungsmittel für Vögel sein möchte, die zur Verbreitung der Samen beitrügen, und er fragte bei Ueberlieferung der gewünschten Samen von *Adenanthera Darwin*, ob er nicht wisse, wie diese Samen sich ausbreiten. Darwin antwortete darauf in einem Briefe vom 2. November 1867, den mir Fritz Müller freundlichst mitgeteilt hat, und dessen Inhalt hier zum erstenmal veröffentlicht wird, folgendes:

„Da Sie gern etwas Näheres über *Adenanthera* erfahren wollten, so schrieb ich dieselbe nach Indien. Ich höre nun von Herrn J. Scott, daß die Papageien nach den Samen sehr begierig sind, und sie, so wunderbar die Thatsache (nämlich wegen der Härte der Samen. Ref.) ist, mit ihren Schnäbeln aufspalten können. Sie sammeln erst eine bedeutende Anzahl in ihren Schnäbeln und lassen sich dann (irgendwo) nieder, um sie aufzuspalten. Während sie dies thun, fallen viele herunter, weshalb ich nicht daran zweifle, daß sie auf diese Weise ausgestreut werden, nach demselben Grundsatz, wie die Eigelb unserer Eichenbäume über sehr weite Strecken ausgefät werden. Ich hoffe, Sie werden in Ihrer Wildnis gedeihen und dort viel Interessantes zu beobachten finden.“ (Fritz Müller, der Bruder des berühmten Blumenforschers Hermann Müller von Lippstadt, war nämlich damals von Desterro nach der deutschen Kolonie Blumenau, die unmittelbar am Urwalde liegt, gezogen und hat von da als „Naturforscher der brasilianischen Regierung“ allerdings seit bald einem Vierteljahrhundert unzählige, allen Gebieten der Naturwissenschaft angehörige Beobachtungen und Entdeckungen zu berichten gehabt.)

*) Nach einem vom Verfasser eingelebten Separatabdruck aus der „Allg. bot. Rundschau“.

Die hieraus abzuleitende Ansicht, daß die rote Farbe der Samen als Lockungsmittel für Vögel diene, welche dieselben zum erstenmale für rote Beeren halten mögen, und so dazu kommen, sie zu versuchen, hat sehr viel Wahrscheinliches, besonders, wenn man sie mit den Fällen vergleicht, in denen die auffringende Frucht einen farbigen Samennmantel zeigt, wie bei der Muskatnuß und dem Pfaffenhütchen, dessen aufgesprungene Fruchtstände, das sogen. „Rottelchenbrot“, im Spätherbst unsre Heden- und Gartenanlagen zieren. Und ebenso wie der rote Samennmantel der Muskatnuß, den wir als sogen. „Muskatblüte“ in der Küche verwenden, die Gewürztaube anzieht, welche früher das Meiste zur Verbreitung dieses geschätzten Baumes beigetragen hat, so mag daselbe von der roten Samenschale der genannten Pflanzen gelten. Von den rotfarbigen Korallenbäumen (*Erythrina*) ist es bekannt, daß die indischen Arten in der Blütezeit, wenn die fast blattlosen Wipfel im dunkelsten Scharlachrot strahlen, von den ebenso gefärbten Lori-Papageien besucht werden, die sich dazwischen gut verstecken können, aber wie es scheint, nur die Blüten fressen. Die amerikanischen Arten, welche man zum Teil zur Besichtigung der Kakaopflanzungen braucht und daher Kakao-madre (Kakaomutter) nennt, ziehen nach Pöppig ebenso die fruchtfressenden Arapapageien an, doch lese ich nur von der einen Art, der prachtvollen *Erythrina Amasisa* von Peru, daß sie ihre Früchte freiwillig öffnet und die Samen sehen läßt.

Der Fall bei den Paternostererbsen liegt etwas verschieden. Denn wenn sie auch trotz des in ihnen enthaltenen Giftes — weil Schlangengift vom Magen aus nicht schädlich wirkt — ebenso genießbar sein sollten, wie die roten *Adenantha*-Samen, die selbst von Menschen gegessen werden können, so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß sie ebenso zerbissen werden könnten, wie die größeren und breiteren *Adenantha*-Samen, bei denen die That-sache schon Darwins Erkennen weckte. Wenigstens würden bei dem Versuche von den kleinen, harten, glatten Samen (die mancher von den Muschelfächern hier kennen wird, auf denen man sie häufig zur Zierrart zwischen den Schneckengehäusen und Muschelschalen angebracht sieht) eine noch viel größere Anzahl fortgeschluckt werden. Unzerbissen verschluckt gehen sie aber jedenfalls unverdaut ab, wie die Samen so vieler Beeren, welche die Drosseln und andere beeren-fressende Vögel beständig aussäen und zugleich mit der zu ihrem guten Fortkommen so nötigen Portion Dünger versehen. Die Natur ist darin sehr ersfinderisch, indem sie die Samen vieler Gewächse mit ehbarem Fruchtfleisch und lockend gefärbten Fruchtstücken umkleidet, und manche von ihnen wollen gar nicht mehr willig keimen, wenn sie nicht vorher durch den Darm eines Vogels gegangen sind, wie z. B. diejenigen unseres bekannten Hedenweißdorns, welche erfahrene Gärtner erst durch den Magen der Truthühner gehen lassen.

In seinem 1878 geschriebenen Buche „Tropical Nature“ hat nun H. A. Wallace, wahrscheinlich ohne Darwins oben erwähnte Nachforschungen zu kennen, die Ansicht ausgesprochen, daß die Paternostererbsen gewissermaßen den Gipfel dieser Naturalisten darstelle, da sie in ihren sich öffnenden Schalen appetitliche Samen darbiete, welche die Vögel wahrscheinlich für Beeren halten und demgemäß

verschlucken. Es wäre eine bloße Simulierung von Gerechtigkeit, und Wallace meint, wenn auch bloß junge und unerfahrene Vögel sich täuschen ließen, so wäre für die Verbreitung der Pflanze schon Vorteil genug erlangt. Uebrigens sind solche „Scheingerichte“ auf der reich bedeckten Tafel der Natur nicht so selten, wie Wallace glaubt, denn man kann noch manche Seitenstücke dazu finden, z. B. bei einer kleinen, häufig in unseren Gärten und in Töpfen gezogenen Fridee (*Anomatheca cruenta*), welche ihre dreifährige Kapfel weit öffnet und die kleinen, sehr appetitlichen, scharlachroten Samen wie auf einem Präsentierteller darbietet, obwohl von dem beerenartig durchscheinenden Samen wahrscheinlich wie bei der Muskatnuß nur der äußere Anhang verdaulich ist. Vielleicht liegt bei der Paternostererbsen der Fall noch viel merkwürdiger, als selbst Wallace ahnte, nämlich so, daß diese ungenießbaren Erbsen mit dem schwarzen Abelfleck auf scharlachrotem Grunde nur die gleichgefärbten und gezeichneten genießbaren Samen ihrer indischen Schwesterpflanzen nachahmten, um durch Verwechslungen verschlungen und verbreitet zu werden.

Noch durch eine weitere Anwendung als zum Schmutz zeigen sich diese roten Samen untereinander verbunden. Bei ihrer ziemlich gleich bleibenden Größe und Schwere benutzten die Inder unsere Paternostererbsen unter dem Namen *Rati* früh als Gewichtseinheit, nach welcher namentlich die Wägung der Edelsteine stattfand, so daß z. B. das Gewicht des berühmtesten indischen Diamanten, des „Kohinoor“, früher in *Ratis* angegeben wurde. Die ähnlichen Samen des indischen Korallenbaums gebrauchte man nach Kump und Rhede vorwiegend zur Goldwägung und die etwas größeren Schmutzamen der *Adenantha* zur Silberwägung. Es ist indessen nicht ganz sicher, ob das noch heute in der Gold- und Edelsteinwägung gebräuchliche Wort *Karat* wirklich, wie angegeben wird, von Kuara, dem alten indischen Namen der Korallenbaumamen abstammt. Wenigstens ist es ebenso sicher, daß die alten Griechen sich zur Goldwägung der gleich harten und unveränderlichen Samen des bekannten, am Mittelmeer heimischen Johanniskrotbaums (*Ceratonia Siliqua*) bedienten und die betreffende Gewichtseinheit danach Keration (lateinisch: *Siliqua*) nannten, welche beiden Worte auch bei beiden Völkern zu Münzbezeichnungen verwendet wurden. Da nun seit alten Zeiten indische und afrikanische Völker sich der Samen verschiedener Korallenbäume bedienten — die Aethiopier z. B. der Samen von *Erythrina abyssinica* — so ist es am wahrscheinlichsten, daß Namen und Gebrauch früh von einem Volke zum anderen gebracht und jedesmal auf die Samen einheimischer Pflanzen übertragen worden sind.

In Europa erweckte die Rosenkranzerbsen erst in neuerer Zeit ein tieferes Interesse, nämlich seit ein in Paris lebender Arzt M. de Wecker im Juni 1882 den Samen von einem brasilianischen Geistlichen mit der Nachricht empfing, daß ein daraus bereiteter alter wässriger Aufguß seit lange im brasilianischen Volke als die beste Wäsche bei gewissen Augenentzündungen gelte, die sonst leicht Hornhautabtrübungen zurückschaffen. Die Versuche des genannten Pariser Arztes, wie die des Professors S. Sattler in Erlangen bestätigten die verheißene Wirkung, obwohl

das Mittel' denjenigen gleicht, auf welche man die Nebensart „den Teufel durch Belzebub austreiben“ anwendet. Es entsteht nämlich nach der schmerzlosen Waschung oder Einpinzelung nach 10 bis 12 Stunden eine sehr heftige, eiternde Entzündung der Augenbindehaut, die aber bei richtiger Anwendung stets gutartig verläuft und meist zur Heilung des Uebels führt, gegen welches das Mittel angewendet wurde.

Professor Sattler untersuchte nun den Aufguss und glaubte, da er keinen chemischen Stoff von hervortretender Wirksamkeit darin finden konnte, seine Wirkung von einem darin auftretenden Bacillus ableiten zu sollen, zumal sich derselbe auch in der eitrigen Abscheidung der Augen nachweisen ließ. Derselbe wurde als *Bacillus Jequiritiae* in die Wissenschaft eingeführt, weil die süße Wurzel der *Paternostererbe* als sogen. indisches oder brasilianisches Süßholz (*Jequirity da Brésil*) in Frankreich arzneilich wie unser gewöhnliches Süßholz angewendet wurde, und die Pflanze darnach in Cayenne Süßholz-Liane (*la Liane à régisse*) genannt worden war. Auch andere Beobachter, wie Cornill und Berlioz bestätigten die arzneiliche Wirksamkeit des *Jequirity-Bacillus*, des einzigen dieser Sündenböcke der neueren Medizin, der seine besondere Mutterpflanze zu haben schien.

Inzwischen machte Dr. B. Schuchard in Gotha darauf aufmerksam (1883), daß die Mistfamen seit alten Zeiten in Indien eines unheimlichen Rufes genießen, und daß sie allem Anschein nach durchaus nicht so harmlos sind, wie es nach den bisherigen Erfahrungen scheinen konnte. Man erzählt, daß die *Paternostererbe* in Indien zu heimlichen Morden verwendet würde, sofern das Einbringen einer kleinen Menge in eine unscheinbare Wunde genüge, einen Menschen zu töten. Zu diesem Zwecke würden die Samen 24 Stunden in kaltes Wasser gelegt, damit man ihnen die veräusserliche rote Schale abziehen könnte, darauf weitere 12 Stunden in Madarnilch (d. h. dem Milchsaft von *Calotropis gigantea*) gewaschen, und schließlich zu Brei gestoßen. Aus letzterem würde dann eine spitze Nadel gefertigt, die in der Sonne getrocknet, hart genug werde, um durch die Haut eines schlafenden Menschen oder Tieres gestoßen zu werden. Erst nach etwa 6 Stunden, wenn die gefährliche Waffe sich in der Wunde erweicht habe, empfinde der Gestochene einen Schmerz, als wenn er sich an einem Dorn geritzt habe. Dann entzündete sich die Wunde; es bilde sich eine große bleifarbene Geschwulst, und der gestochene Mensch erliege nach etwa drei Tagen dem Gift unter schnellem Verfall der Kräfte und Fiebererscheinungen, gerade so, als ob er von einer Schlange gebissen worden wäre. Versuche an Hunken, denen man das Gift in einer Wunde beigebracht, ergaben thätfächlich, daß die Tiere alsbald einer großen Mattigkeit und starkem Durst verfallen, unter Fiebererscheinungen jede Nahrung verschmähen und meist schon nach zwei Tagen ruhig, wie an Entkräftung verenden. Es ist wohl daselbst Gift, von dem in Eugen Suez „Geheimnissen von Paris“ erzählt wird, daß es ein indisches Prinzip nach Frankreich gebracht habe, um sich seiner geeigneten Falls zu bedienen.

Nachrscheinlich infolge dieser Veröffentlichung stellte ein englischer Arzt Mr. Warden im Berliner Gesundheitsamt neue Versuche über den wirksamen Stoff der *Pater-*

nostererbe an und zeigte in einer gemeinsam mit Dr. Wadell in Kalkutta veröffentlichten kleinen Schrift (1884), daß der als Uebelthäter beschuldigte *Jequirity-Bacillus*, sobald er von dem Samenaufguss abgesondert wird, die ihm zugeschriebenen bösen Eigenschaften nicht besitzt. Die Verfasser bezeichneten vielmehr einen nicht nur in den Samen, sondern auch in Stamm und Wurzel der Pflanze enthaltenen Eiweißstoff, den sie *Abirin* taufen, als den eigentlichen Träger der Giftwirkung. Man muß demnach erschrecken, wenn man daran denkt, wie viel Unheil die als Arzneimittel viel genossene Wurzel bei Leuten mit wundem Mund hätte anrichten können. Im Magen sind, wie bereits erwähnt, die meisten Blutgifte, wie auch Schlangengifte selbst, unschädlich, weil sie daselbst vor ihrem Uebergang in die Blutbahn zerstört und verdaut werden.

Diese Ergebnisse sind im wesentlichen durch eine neue Untersuchung von Sidney Martin, welche im Physiologischen Institut der Londoner Universität ausgeführt und der Royal Society am 16. Mai 1889 vorgelegt wurde, bestätigt worden, doch haben sich dabei einige bemerkenswerte weitere Thatsachen ergeben. Es wurden zwei chemisch trennbare Gifte, die beide zu den Eiweißkörpern gehören und ihrem chemischen Charakter nach als Paraglobulin und Albumose unterschieden werden, aus den Samen dargestellt. Abgesehen von der Heftigkeit der Wirkung, die bei dem Globulin größer ist, rufen beide die nämlichen Erscheinungen im tierischen Körper hervor. Ins Auge gebracht, verursachen beide eine heftige Bindehautentzündung, unter die Haut eingepreßt, zunächst örtlichen Schmerz, Blutunterlauf und Geschwulst, dann, wenn die Wirkung sich im Körper verbreitet, heftigen Magenreiz, der sich durch ruhrartige Erscheinungen kundgibt. Die allgemeinen Erscheinungen bestehen in einem starken Sinken der Körpertemperatur, worauf ein Zustand von Empfindungslosigkeit und Taubheit der Glieder folgt, welcher bei hinlänglich starker Gabe in Tod ausgeht.

Alle diese Wirkungen erinnern in auffälliger Weise an diejenigen der Schlangengifte. Auch diese gehören zu den Eiweißstoffen, bringen nach dem Biss zunächst örtliche Erscheinungen hervor, dann folgt die starke Herabsetzung der Körpertemperatur, eine große Mattigkeit und jener Zustand der absterbenden Gliederempfindlichkeit, welcher dem Tode vorausgeht und zu der Sage Anlaß gab, daß die Schlange der Kleopatra (*Aspis*) einschläfre oder einen in Tod endigenden Schlaf erzeuge. Ferner scheint das Verhalten der *Abrus*-Gifte gegen feuchte Wärme dem der Schlangengifte ähnlich zu sein. Erhitzt man eine Lösung des Globulins der *Paternostererbe*, so verliert sie kurz vor dem Kochen (zwischen 75 und 80°) ihre Giftigkeit; diejenige der Albumose widersteht etwas länger, wird aber bei 80 bis 85° ebenfalls zerstört, und ähnlich verhalten sich verschiedene in dieser Richtung untersuchte Schlangengifte. Ein letzter Punkt von bemerkenswerter Uebereinstimmung ist das Flüssigbleiben des Blutes im toten Körper nach Schlangenbiss und *Abrus*-Vergiftung, welches sich im Altertum zu der Sage von der Blutschlange (*Hämorrhhois*) Libyens verbandete, von der Lukanus, den Gefisenen mit den wüthenden Wäffern ausschweifenden Bildsäulen der römischen Theater vergleichend, singt:

„Aber noch graufere Schau gewährt man's" libysches Schœsal.
Eine wilde Dämorrhœa brüdet dem Tullus den Zahn ein,
Dem hochheiligen Jüngling und heißen Beudorers Gato's.
Und wie aus allen Gliedern zugleich sich rſtzt zu ergießen
Vom ſternlichen Aroſus der Saft, ſo alle die Glieder
Strömen anſtatt des Blutes auf einmal tödliches Gift aus.
Blut nun waren die Thänen und was für Waſe das Naß ſennt,
Reiſchlich rinnt in ihnen das Blut, auſsprubelt der Mund es
Und der Wüſten beide; der Schweig iſt gerüet; aus allen
Adern ſieſt es und nur noch Eine Wund' iſt der Körper.“
(Pharsalia IX. 777—786.)

So vielerlei Uebereinstimmungen berechtigen wohl zu der Auffassung, daß die Rosenkranzergbe eine Art von vegetabilischer Schlange darstellt, die aus ihren Säften ein ähnliches Gift abſcheidet, wie die Schlange aus ihren Speicheldrüsen, und diese Erkenntnis mag vielleicht einmal für die Wissenschaft nutzbar werden, indem man mit ihrer Hilfe möglicherweise der Natur und Bildung des Schlangengifts näher auf die Spur kommt. Ist das aber nicht ein seltsames Zusammentreffen, daß in Ländern, wo alljährlich Tausende den Bissen giftiger Schlangen erliegen, noch mehr Tausende diese Schlangensamen als Halschmuck tragen, ohne zu ahnen, daß in ihren Halsbändern mehr Unheil lauert, als in dem berühmten Halsbande der Harmonia, welches sich in der Familie des Schlangenkämpfers Radmos, der die Schlangenzähne in die Erde ſäte, forterbte und allen Trägern Unheil brachte?

Andererseits sind die neuen Untersuchungen geeignet, das Grauen vor dem Paternosterfarn, welches die Mitteilungen Schuchards erweckt hatten, in etwas abzuſchwächen. Sie zeigten nämlich, daß das Abrus-Gift denn doch nicht ſo ſtark iſt, daß schon die Beibringung unmerklicher Mengen töten könnte, und daß seine Gefährlichkeit in dieser Beziehung gegen die indischen Pfeilgifte und gegen das gefährlichste Leichengift erheblich zurücksteht. Bekanntlich sind die Schlangengifte schon unter sich in der Heftigkeit ihrer Wirkung äußerst verschieden, je nach der Gattung, und selbst nach Jahreszeit, Land und Klima bei derselben Art. Das Gift der gemeinen Kreuzotter ist im südlichen Europa bei weitem stärker als in Norddeutschland, und der bekannte Giftpfeifer Fontana hat berechnet, daß im Süden die für den Menschen tödliche Menge des Pſperngiftes 0,0021 g für jedes Kilogramm seines Körpergewichtes beträgt. Zu einer derartigen Berechnung hat man sich nämlich bei allen Giften, die verändernd auf das Blut wirken, genötigt gesehen, weil man fand; daß die Wirkung

in einem umgekehrten Verhältnis zum Körpergewicht steht, d. h. um ſo heftiger auftritt, je leichter die gebissenen Personen ſind.

Bekanntlich iſt aber die Viper weit entfernt davon, zu den giftigſten Schlangen zu gehören. In Bezug auf die von Reiſenden viel erwähnte indische Hutſchlange oder Cobra di Capello hat Vincent Richards durch Verſuche an Hunden feſtgeſtellt, daß von ihrem Gifte bereits 0,00079 g (auf das Kilogramm des Körpergewichtes berechnet) zur Tötung genügen, wonach also ein Hund von 10 kg 0,0079 g zur Tötung erfordern würde. Bei den meisten Tieren derſelben Abteilung des Reiches kann man in der Regel auf eine ähnliche Wirkung ſchließen, während es große Fehler zur Folge haben würde, wenn man in dieser Beziehung z. B. kalt- und warmblütige Tiere gleichſtellen wollte.

Bei der Vergleichung der Gifte unſerer Paternosterergbe ergab ſich nun, daß ſelbſt von dem ſtärkeren Giftſtoff derſelben, dem Paraglobulin, 0,01 g auf das Kilogramm Körpergewicht zur tödlichen Wirkung erforderlich waren, d. h. etwa die fünfſache Menge des Pſperngiftes, und mehr als die zwölffache Menge des Hutſchlangengiftes, und da nun das Paraglobulin mit ſchwächer wirkenden und unwirſamen Stoffen in den Natiſamen verdünnt iſt, ſo würde man die Angaben Schuchards für indische Märchen halten müſſen, wenn nicht vielleicht die Zubereitungsweiſe die Wirkung erhöhen kann.

Kommen wir zum Schluß nochmals auf unſere obige Betrachtungsweiſe zurück und fragen uns, ob der Pflanze aus dem Giftgehalt ihrer Samen ebenſowohl wie aus der roten Samenschale ein Vorteil erwachſen könne, ſo müſſen wir antworten, daß unſer derzeitiger Wiſſenſtand uns nicht geſtattet, einen ſolchen zu erkennen. Von Früchten, die vom Magen aus tödlich wirken, hat man gemeint, ſie könnten durch Tötung kleiner Vögel den mitverſchluckten Samen eine günſtige Keimungsſtätte in den kleinen Leichen derſelben bereiten; auf die Paternosterergben würde dieſer Gedankenſang aber keine Anwendung finden, da die Samen ſchwerlich verdaut werden können, und wenn verdaut, wahrſcheinlich nicht ſchädlich wirken würden. Der Nutzen des Giftgehalts für die Pflanze ſelbſt bleibt mithin ihr Geheimnis, während die ſchöne Farbe der Samen ihre wahrſcheinlich richtige Erklärung finden konnte.

Der Orientierungſinn der Tiere

äußert ſich häufig in auffallender Weiſe darin, daß die Tiere nicht nur ihren Rückweg auf weite Entfernungen hin zu finden wiſſen, ſondern dabei auch einen anderen Weg einſchlagen, als ſie gekommen ſind. Sie ſtreben in dieſem Falle ihren Ausgangspunkt in gerader Linie zu. An Haustieren hat man dieſes häufig beobachten können; aber ſelbſt von Inſekten, wie den Bienen, iſt die Erſcheinung bekannt. Die Amerikaner nennen jene gerade Linie die „Bienenlinie“ (bee-line), da, wie Romanes mitteilt, in manchen Gegenden die Gewoſtheit herrſcht, eine Anzahl herumſchweifender honigtragender Bienen zu ſangen und ſie dann von verſchiedenen Punkten ausfliegen zu laſſen. Die Inſekten fliegen dann in gerader Linie auf

ihren Stock zu, den ſie dadurch den Honigsuchern verſtatten. Worauf dieſes Vermögen der Tiere, welches übrigens auch den Naturmenſchen nicht fehlt, beruht, weiß man nicht. Vielleicht, meint Romanes, bleibt den Tieren eine unbewußte Erinnerung an die Drehungen und Wendungen des Hinwegs, ſo daß ſie einen allgemeinen Eindruck ihrer Lage beſthalten. Daß unter der Zahl der Tiere, bei welchen man dieſes Vermögen beobachtet hat, auch die Ameiſen nicht ſelten, iſt bei der wunderbaren Begabung derſelben beinahe ſelbſtverſtändlich; in der That hat John Lubbock durch Verſuche nachgewieſen, daß die Ameiſen einen ausgeprägten Orientierungſinn beſitzen. Wie ſich derſelbe in der Natur äußert, daß

zeigen recht deutlich einige Beobachtungen, welche Mc. Cook kürzlich in den Trosachs, dem durch seine romantische Scenerie berühmten Thale in Schottland, an Waldameisen (*Formica rufa*) gemacht hat. Er fand dort eine Anzahl von Ameisenhaufen, welche eine Höhe von 1 m erreichten und von denen einige am Grunde einen Durchmesser von 2 m besaßen. Von diesen Haufen führten Straßen nach verschiedenen Punkten in der Umgebung. Als der Beobachter nun einige dieser Straßen verfolgte, wurde er durch die Thatfache überrascht, daß sie kaum eine Abweichung von der geraden Linie zeigten. Zum Zweck einer genaueren Untersuchung wählte er einen großen Ameisenhaufen, von welchem drei Straßen ausliefen. Die Endpunkte derselben waren durch drei Eichen bestimmt, an welchen die Ameisen, um ihre Kühe, die Blattläuse, zu messen, hinaufkletterten. Mc. Cook steckte die Straßen sorgfältig durch Pfähle ab, die in kleineren Zwischenräumen von einander aufgestellt waren. Es zeigte sich darauf, daß die erste Straße, welche 21 Schritt lang war, fast genau in gerader Linie nach dem Endpunkte verlief. Die zweite Straße war 23 Schritt lang und wies weniger als 8 cm von der geraden Linie ab. Die dritte Straße war 34 Schritt lang und zog sich bis auf eine Entfernung

von 6 Schritten am Neste hin; darauf berührte sie einen alten Baumstumpf, an dem sie abbog; aber nur, um später wieder in fast gerader Richtung bis zu einem Fuchseig, der durch den Wald führte, sich fortzusetzen. Hier wurde die Fährte durch menschliche Fußtritte verwischt, aber die Ameisen selbst drängten in sehr verbreitertem Zuge über den Pfad. An der anderen Seite desselben wurde die Fährte wieder aufgenommen, und zwar an einem Punkte, welcher dem, wo sie aufgehört hatte, fast genau gegenüberlag. Von hier setzte sie sich in gerader Linie bis zu dem Baume fort, an welchem sie endigte.

Die Abweichung der ganzen Straße von der geraden Linie betrug in diesem Falle weniger als 1 m; wenn sie müßig auch beträchtlicher war, als in den beiden anderen Fällen, so müssen doch die Länge des Weges und die besonderen Schwierigkeiten desselben mitberücksichtigt werden. Die Geschicklichkeit der Ameisen in der Anlegung dieser geraden Straßen war um so auffälliger, als letztere vielfach durch das Unterholz und unter anderen Waldbpflanzen entlang führte. — Mc. Cook schließt aus diesen Beobachtungen auf das Vorhandensein eines besonderen Richtungsfinnes bei den Ameisen, eine Ansicht, der wohl nur ein Theil unserer Leser beipflichten wird. M—s.

Schädliche Forstinsekten.

Welche Aufwendungen die preussische Staats-Forstverwaltung zur Bekämpfung schädlicher Forstinsekten zu machen hat, geht aus einer Nachweisung hervor, welche der Minister der Landwirtschaft, Domänen und Forsten dem Bericht an den Kaiser und König über die Resultate der Forstverwaltung in den Jahren 1884—1887 beigefügt hat.

In der Zeit vom 1. April 1884 bis ult. März 1885 wurden verausgabt 200,550 Mark; in dem darauffolgenden Jahre 171 404 Mark und im Jahre 1886/87 191 645 Mark. Den Haupttheil der Kosten hat *Hylobius abietis*, der große braune Nüsseltäfer, mit 107 200 bis 109 300 Mark für sich in Anspruch genommen. Diese in ziemlich gleicher Höhe regelmäßig wiederkehrende Ausgabe kam leider ohne schwere Schädigung der Kulturen nicht erpaßt werden, wiewohl die Wahrnehmung niederlegend ist, daß die große Zahl der jährlich vernichteten Käfer zu keiner merklichen Verminderung derselben führt. Nächst dem großen braunen Nüsseltäfer hat *Gastropacha pini*, die große Kiefernraupe, die erheblichsten Kosten verursacht, welche zwischen 19 115 Mark im Jahre 1885/86 und 35 478 Mark im Jahre 1886/87 geschwankt haben. Maßregeln bedeutenden Umfanges sind in keinem Bezirke erforderlich geworden. Die größte Summe für das Anbringen von Teerringen hat der Regierungsbezirk Frankfurt an der Oder im Jahre 1886/87 mit 13 058 Mark beanprucht. Zwischen 24 000 und 25 000 Mark jährlich sind für Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel gegen *Bostrichus typographus*, den Szäpnigen Fichtenborckenkäfer, und *Hylesinus piniperda*, den Waldgärtner, aufgewendet worden. Diese Summe ist erheblichen Schwankungen nicht unterworfen, so lange es gelingt, die genannten Insekten, ins-

besondere den *Bostrichus*, durch geeignete Vorbeugungsmaßregeln, namentlich durch rechtzeitiges Schälen der eingeschlagenen Nuthölzer, in Schranken zu halten. Mit einem vergleichsweise geringeren Betrage erscheinen die Kosten für die Vertilgung des Maifäfers, die nur im Jahre 1884/85, in welchem der Regierungsbezirk Marienwerder für diesen Zweck 9926 Mark aufgewendet hat, eine Summe von rund 16 000 Mark erreichten. Gleichwohl ist zur Zeit dieses Insekt, namentlich für die Kiefernforsten der mittleren und östlichen Provinzen, weitaus das verberlichste und erregt um so mehr ernste Besorgnisse, als bisher durchschlagende Vertilgungsmittel nicht bekannt geworden sind. Schon Anfang dieses Jahrzehntes haben in einigen Oberförstereien Ostpreußens weitere Kulturen auf den von der Maifärlarve besonders stark heimgesuchten Flächen bis auf weiteres eingestellt werden müssen. Leider ist in dieser Beziehung eine Besserung inzwischen nicht eingetreten, und auch aus anderen Theilen der Monarchie werden die Klagen über die Engerlingschäden immer lauter. Dies gilt namentlich von Schleswig-Holstein, dem Regierungsbezirk Magdeburg, der Mark Brandenburg und Westpreußen. Das zur Vertilgung der Larve empfohlene Eingraben von Fangknüppeln hat sich erfolglos gezeigt. Die versuchsweise angewendete Tiefpflanzung und als Mark derselben die Pflanzung auf der Sohle der zu diesem Zwecke hergestellten Gräben haben einen genügenden Erfolg nicht gehabt. In Holstein verspricht man sich günstige Ergebnisse von der Kultur auf Nabatten, weil angeblich der Maifäfer in dem die oberste Schicht derselben bildenden Moßboden, welcher auf Jahre den Unkrautwuchs verhindert, seine Eier ungenügend ablegt. Immerhin wird die Nabattenkultur schon mit Rücksicht auf ihre Kostspieligkeit nur ein beschränktes Feld be-

hauften können, abgesehen davon, daß der vorliegende Zweck nicht erreicht wird, wenn der Boden schon früher durch Mistkäfer infiziert worden ist, wie bei aufzulebendem Acker. Man hat endlich empfohlen, kühnliche Löcher von 30 cm Seitenlänge oder Gräben auszuheben, diese mit halbverwestem Laub, Moos &c. zu füllen und die sich in denselben zusammenziehenden Larven von Zeit zu Zeit herauszunehmen und zu töten. Wenn auch die ersten Versuche nicht völlig befriedigt haben, so verdient das Mittel namentlich in Ansehung der Gräben doch weitere Erprobung. Die Auffindung eines durchschlagenden Gegenmittels gegen die Mistkäferlarve, etwa in der Art, wie ein solches in den Teerringen gegen die große Kiefernraupe zur Verfügung steht, würde in hervorragendem Maße auf den Dank der Waldbesitzer Anspruch machen dürfen. Zwar hat auch in früherer Zeit die Beschädigung durch Mistkäferfraß einen erheblichen Umfang gehabt und sich späterhin wieder bis zur Erträglichkeit vermindert; was aber gegenwärtig die Katastrophe besonders empfindlich macht, ist der Umstand, daß sie durch die Schüttelkrankheit der Kiefer und das zahlreichere Auftreten des kleinen braunen Kiefernwickelfäfers, *Pissodes notatus*, noch verstärkt worden ist. In einer größeren Zahl von Oberforstereien gehört gegenwärtig ein besonderes Maß von Energie dazu, um die Kulturen rechtzeitig zum Schluß zu bringen und den Nachkommen nicht lüdenhafte Orte zu hinterlassen. Wie

bei der Mistkäferlarve, so gestattet auch bei der Forsteule *Trachea piniperda*, und dem Kiefernspanner, *Pionia pinaria*, die Größe der zur Vertilgung aufgewendeten Summe (durchschnittlich jährlich 1200 Mark) keinen Schluß auf den Umfang der abgewendeten oder stattgehabten Beschädigungen, da es an völlig befriedigenden Gegenmitteln fehlt, zumal das wirksamste Mittel, der Eintrieb von Schweinen meist nicht in dem gewünschten Umfange ausführbar ist. Beide Insekten verschwinden in den Kiefernforsten nie ganz. Die Nonne, *Liparis monacha*, welche in den Jahren 1853—1858 in den Regierungsbezirken Gumbinnen und Königsberg 106 777 ha Waldbäche verwüstet hat, scheint in der Abnahme begriffen zu sein; zur Vertilgung wurden nur im Jahre 1885/86 erhebliche Aufwendungen in den östlichen Provinzen notwendig (2750 Mark); sonst haben die Vertilgungsmaßregeln bei diesem Insekt durchschnittlich jährlich nur 650 Mark betragen. Im Jahre 1886/87 haben zur Vertilgung der großen Kiefernblattwespe, *Lyda pratensis*, im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. über 4000 Mark aufgewendet werden müssen. Die erheblichsten Kosten zur Vertilgung der schädlichen Forstinsekten beansprucht der Osten der Monarchie mit seinen großen zusammenhängenden Nadelholzwäldern, während der Westen mit seinen überwiegenden Laubholzwäldern nur wenig von Insekten zu leiden hat.

IV.

Die Achatinellen der Sandwichsinseln.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwaneheim.

Eine der interessantesten zoogeographischen Erscheinungen ist die abgeschlossene Fauna der Sandwichsinseln und innerhalb derselben wieder das Auftreten der Gattung *Achatinella Swains.*, welche auf die Inseln beschränkt ist, hier aber in circa 250 Arten und mindestens 1000 Varietäten auftritt. Die Gattung steht ganz isoliert in der Molluskenfauna und bildet eine Familie für sich; mit der durch Polynesien weit verbreiteten Gattung *Partula Fér.* hat sie zwar eine äußerliche Ähnlichkeit, aber in der so wichtigen Zungenbewaffnung sind beide Gattungen sehr weit verschieden und können nicht aus derselben Wurzel abgeleitet werden. Ueber die Verbreitung der Gattung innerhalb des Archipels von Hawaii war eine auf Autopsie beruhende Uebersicht bisher nicht gegeben; erst kürzlich hat eine Arbeit von Hartmann*) genauere Details darüber gebracht, denen wir folgende Angaben entnehmen.

Die Achatinellen zerfallen in zwei gut verschiedene Gruppen, Baumbewohner und Bodenbewohner, erstere durch die bunte, letztere durch die trübe, dunkle Färbung sofort erkennbar. Die Baumbewohner sind zum Teil etwas weiter verbreitet und machen nur vor bedeutenderen Terrainhindernissen Halt; die Bodenbewohner dagegen sind in ihrer Ausbreitung äußerst beschränkt. Nicht nur, daß jede Insel ihre eigentümliche Gruppe hat, auch jeder Berggipfel, jede Schlucht dazwischen beherbergt eigentümliche Arten; aber es ist von großem Interesse, daß

die Bewohner zweier benachbarten Schluchten fast immer näher miteinander verwandt und durch Varietäten verbunden sind. Wo eine Insel nur aus einem Centralpit besteht, dessen Seiten radiär gefurct sind, findet man die Formen nach dem Centrum hin konvergierend, die Achatinellen der obersten Thälenden sind unter sich viel enger verwandt, als die der Thalausgänge an der Küste. Wo aber die Insel von mehreren Bergketten durchzogen wird, hat jede Bergkette ihre eigentümlich entwickelte Gruppe. Eine wichtige Rolle spielt aber auch das geologische Alter der einzelnen Inseln, das bekanntlich sehr verschieden ist. Die älteste ist Kauai, dann folgt Oahu, als dritte Maui mit den zugehörigen kleinen Inseln Molokai und Lanai, am jüngsten ist Hawaii, auf dem die vulkanischen Ausbrüche immer noch fortbauern.

Am reichsten an Achatinellenarten ist aber nicht Kauai, sondern Oahu, das von zwei getrennten Gebirgsketten durchzogen wird, von denen jede wieder infolge der vorgeschrittenen Denudation in verschiedenen Gipfeln kulminiert; die Flanken der beiden Ketten werden von einer Masse tief eingerissener Thäler durchfurct, zwischen denen sich hohe, messerscharfe Grate erheben, die eine Kommunikation nur längs der Küste gestatten. Noch sind bei weitem nicht alle Schluchten von Sammlern besucht worden, trotzdem sind von Oahu schon 227 Arten mit mindestens 1000 Varietäten beschrieben worden; eine gute Anzahl mag noch der Entdeckung harren. Das ältere Kauai dagegen, gleichzeitig die am reichsten bewachsene und feuchteste unter den Inseln, hat nur 23 Arten, von denen

*) A bibliographie and synonymic Catalogue of the Genus *Achatinella*. In: Proc. Acad. Nat. Science, Philadelphia 1888. I.

feine zu den Baumbewohnern gehört. Dafür hat diese Insel die eigentümliche Gattung *Carelia* für sich allein, ein Genus, das trotz mancher Ähnlichkeit in der Tracht doch von *Achatinella* anatomisch sehr verschieden ist; es scheint übrigens im Aussterben begriffen, denn so häufig man die sieben beschriebenen Arten subfossil in den Alluvialschichten der Thalausgänge findet, so selten sind lebende Exemplare; auf dem benachbarten Inselchen Nukahau hat man bis jetzt nur subfossile Stüde einer Art gefunden.

Die drittälteste Insel, Maui, besteht bekanntlich aus zwei nur durch einen ganz schmalen Isthmus verbundenen Bergmassen, von denen man bisher als zweifellos annahm, daß sie erst einer ganz modernen negativen Verschiebung der Strandlinie ihre Vereinigung verdankten. Die Molluskenfauna bestätigt das nicht. West-Maui, das in schärfter Ausprägung einen Centralpik mit rabürten Thalschürfen zeigt, hat bis jetzt zwar etwa 30 Arten geliefert, da jedes Thal seine eigentümliche Form hat; aber die sämtlichen Baumbewohner lassen sich nach Hartmann auf sieben Arten zurückführen. Ost-Maui, fast ganz von der gewaltigen Masse des Haleakala gebildet, ist bis jetzt nur an seinem westlichen Abhang durchforscht, da den östlichen ein undurchdringlicher Urwald bedeckt; aber seine 29 Arten sind entweder identisch mit denen der Westhälfte, oder doch so eng verwandt, daß die Verbindung der beiden Inselhälften uralte und früher inniger gewesen sein muß, als heute. Wäre sie recent, so müßten die beiden Faunen mindestens ebenso sehr differieren, wie die der beiden kleineren Nachbarinseln. Von diesen besteht Molokai aus einer 30 engl. Meilen langen und nur ein Viertel so breiten Bergkette mit furchigbar zerrißenen Flanken, welche durch ein paar weitere Einschnitte deutlich in drei Abteilungen geschieden wird. Jede dieser Abteilungen hat ihre eigene *Achatinellengruppe*, und es finden sich keinerlei Uebergänge von einer Gruppe zur anderen. Hier könnte man also eher an eine Verschmelzung der Insel aus drei getrennten Bestandteilen denken, doch ist das aus andern Gründen ausgeschlossen, und die Thatsache bleibt schwer erklärlich. — Die andere Nachbarinsel von Maui, Lanai, ist die kleinste und dürftigste des Archipels und nur in einem kleinen Teil überhaupt geeignet für Molluskenleben; trotzdem finden

wir auf ihr 13 sämtlich sehr eigentümliche Arten, und unter diesen den Riesen der Gattung, *Achatinella magna* Ad.

Zu schroffem Gegenatz zu allen anderen Inseln steht die Hauptinsel Hawaii, die allein zwei Drittel des Gesamtareals einnimmt. Nur sechs Arten sind von dort beschrieben worden, darunter trotz der ausgebreiteten feuchten Wälder nur eine einzige Baumbewohnerin. Diese, gegenwärtig auf die Kogalaberge beschränkt, findet sich übrigens dort in unendlicher Menge und ist anscheinend im Begriff, sich über die ganze Insel auszubreiten.

Hartmann teilt überhaupt nicht die Ansicht der europäischen Forscher, welche in den *Achatinellen* einen im raschen Aussterben begriffenen Rest früherer Faunen sehen. Hier und da sind allerdings einzelne Arten durch das Ueberhandnehmen des wilden Hindviehs, das ihnen die Lieblingsnahrung wegrißt, in ihrer Existenz beeinträchtigt worden, anderen ist in den eingefleischten Matten und Mäusen ein schlimmer Feind erwachsen; aber in den unzugänglichen, dicht bewaldeten Schluchten finden die meisten Arten genügenden Schutz, um sich ungestört vervielfältigen zu können, und Hartmann konnte bei einem nur wenige Tage dauernden Ausflug nach Molokai gegen 5000, bei einem anderen auf Oahu gegen 3000 Exemplare ohne sonderliche Mühe sammeln.

Die wunderbare Formen- und Farbenmannigfaltigkeit, welche den Systematiker zur Verzweiflung bringt, erklärt sich nach Hartmann nur zum Teil aus der Zerissenheit des Terrains, der scharfen Sonderung der einzelnen Verbreitungsgebiete und der Verschiedenheit der Lebensbedingungen am oberen Anfang und am unteren Ausgang der Thäler. Hartmann nimmt vielmehr eine sehr ausgebreitete Vermischung und Bastardierung der nebeneinander wohnenden Arten an, bringt aber leider dafür weder bestimmte Beobachtungen noch experimentelle Beweise bei. Es will uns scheinen, als mache die von ihm geschilderte Beschaffenheit des Landes die Bastardierung recht wenig wahrscheinlich, während sie andererseits vollkommen genüge, um die Zerplitterung in eng verwandte und durch Zwischenformen verbundene Lokalrassen und besonders das Konvergieren der Varietäten nach den Höhen hin zu erklären.

Sortschritte in den Naturwissenschaften.

Selminthologie.

Don

Professor Dr. M. Braun in Kofstock.

Leucochloridium paradoxum und *Distomum macrostomum*. Einflom, Koppenbium der Selminthologie. *Bothriocephalus rugosus*. Entwicklung der Cestoden. *Bothriocephalus latus*. *Gyrocotyle*, *Amphiptyches*. Beurteilung des Bandwurmkörpers. Cestarien in Landtschnecken. *Distomum*, *Holostomum*.

In den letzten Decennien hat ein kleiner Nematode durch den großen Schaden, den er der Rübenkultur und damit der Zuckerrindustrie zufügt, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen; die Blätter der Runkelrüben verlieren ihr frisches Grün, werden matt und vergilben; ein Teil stirbt ab, andere ergrünen wieder; die Wurzel zeigt ein geringes Wachstum, schrumpft oft ein und der Zuckergehalt der franten Rüben nimmt bedeutend ab. Anfangs neigte man

zu der Ansicht, die nicht unbeträchtlichen Verluste und Mifgernten auf eine Erschöpfung des Bodens an Nährstoffen zurückzuführen, und wurde darin durch den Raubbau, der wegen Steigerung der Fabrikbedürfnisse betrieben wurde, bekräftigt. Doch haben zahlreiche Beobachtungen es nun sicher gestellt, daß die Hauptursache der sogenannten „Rübenmüdigkeit“ auf Rechnung zahlreicher in und an den Rüben parasitierender Bodennürmchen zu setzen ist, welche

vor 30 Jahren von H. Schacht entdeckt worden sind. Dieser beobachtete an den feinen Seitenwurzeln der Rüben „weiße Pünktchen“ von der Größe eines Stednabelfopfes, in denen er einen rundlichen, an beiden Enden spitz zulaufenden „häutigen Sad“ fand, der in seinem Inneren zahlreiche Eier und Embryonen beherbergte. Da letztere deutlich die Charaktere der Nematoden zeigten, so lag es nahe, in dem häutigen Sad die allerdings stark umgeformte Mutter mit ihrer Brut zu sehen. Einige Jahre später wurden auch die zugehörigen Männchen entdeckt. Doch haben die Beobachtungen Schachts im ganzen wenig Erfolg gehabt, man vergaß sie! Erst 10 Jahre später beschäftigt sich wieder ein Forscher, Schmidt, mit den Rüben-nematoden und reichte sie als *Heterodera Schachtii* dem System ein. In den letzten Jahren hat besonders Kühn den Wurm und sein Leben näher studiert und durch die Empfehlung von Gangspflanzen, an welche die Würmer ebenfalls gehen, praktischen Erfolg erzielt.

Scheint nun nach dieser Richtung hin, wenigstens vorläufig die Frage abgeschlossen, so hat die zoologische Untersuchung des Wurmes, die Erkenntnis seines Baues und seiner Entwicklung wenig Fortschritte gemacht. Aus diesem Grunde hatte die Leipziger philosophische Fakultät für das Jahr 1886 eine darauf bezügliche Preisaufgabe gestellt, welche in Adolf Strubell ihren Löser gefunden hat. Es ist vor allem zu erwähnen, daß bei *Heterodera* ein stark ausgeprägter geschlechtlicher Dimorphismus vorkommt: während die 0,8—1,0 mm langen Männchen in Gestalt und Bau den Nematoden gleichen und recht lebhaft sich bewegen, haben die mitunter etwas größeren und im erwachsenen Zustande ganz bewegungslosen Weibchen die Gestalt einer Zitrone, deren Pole etwas ausgezogen sind. Wie schon erwähnt wurde, sitzen diese Weibchen in kleinen Gespinnstnischen in den Seitenwurzeln der Rüben; infolge der Größenzunahme platzt die Wurzelepidermis, so daß die Weibchen dann mit einem Teile ihres Körpers, und zwar mit dem hinteren heraussehen. In dieser Stellung werden sie wahscheinlich begattet, denn es beginnt nun die Produktion der Eier, welche anfangs im Uterus verharrten, denselben aber aufstreuen und zum Vorfien bringen, so daß dann die Eier in die Leibeshöhle der Weibchen fallen, wo sie ihre Entwicklung durchmachen. Gleichzeitig beginnen Atrophien in verschiedenen Organen: frühzeitig schwindet der Hautmuskelschlauch, die Generationsorgane, welche dem gewöhnlichen Typus folgen, werden erschöpft, der Mitteldarm von den zahlreichen in der Leibeshöhle sich anhäufenden Eiern zusammengebrückt und zum Schwund gebracht — mit einem Wort: die mütterlichen Tiere sterben ab, fallen auch von den Rübenwurzeln ab und sind also, während sie in der Erde liegen, nur ein aus der Cuticula bestehender Brustack, der die Jungen (etwa 350 an Zahl) schützt.

Bei günstiger Witterung d. h. genügender Feuchtigkeit und Wärme schlüpfen die langgestreckten Embryonen aus ihren Eischalen heraus und verlassen den Brustack durch die erhalten gebliebene, am hinteren Ende gelegene Geschlechtsoffnung, kommen also auch in die Erde. Hier wandern sie eine kurze Strecke, bis sie an ihnen zuzugende, nicht zu dicke (1 mm) Wurzeln von Rüben oder anderen Pflanzen gelangen, an die sie sich mit dem Kopfende fest-

setzen. Wie die erwachsenen Tiere besitt auch die Brut in ihrem Oesophagus einen Stachel und bebitt sich desselben, um die Epidermis der Pflanzenwurzeln zu verletzen. Ist dies geschehen, so bohren sich die Jungen, die man als erste Larvenform bezeichnen muß, in die weichen Teile der Wurzeln ein. Gewöhnlich wird eine Wurzelfaser von zahlreichen Tieren angegriffen und erscheint dann während der Eindringung wie gespickt mit kleinen Heteroderen. Schließlich sind dieselben ganz im Parenchym der Wurzeln verschwunden, leben also endoparasitisch und kommen nach einer gewöhnlich sehr kurzen Wanderung zur Ruhe. Eine Häutung folgt und der bis dahin schlanke Wurm verkürzt und verbreitert sich, verliert auch seine Bewegungsfähigkeit; diese zweite Larvenform schwillt nun durch Nahrungsaufnahme immer mehr an, bis ein Teil der Individuen nach einer abermaligen Häutung aus der gestreckt bauchigen in die kugelige Form übergeführt ist — es sind dies die Weibchen, die ihre Geschlechtsorgane entwickeln und infolge des weiteren Wachstums die dünne Epidermis der Wurzel über sich zum Plätzen bringen; so gelangen sie mit ihrem hinteren Ende, an dem die Geschlechtsoffnung liegt, nach außen, werden von den ungefähr in gleicher Anzahl vorhandenen Männchen begattet und produzieren nun Eier.

Der andere Teil der im zweiten Stadium stehenden Larven nimmt nie die aufgeblähte Form der Weibchen an, sondern sistiert sein Wachstum schon früher, um durch eine sehr merkwürdige Umwandlung zu Männchen auszuwachsen, was etwa 4—6 Tage in Anspruch nimmt. Der ganze, durch Zellteilung getriebene Innenkörper der zweiten Larvenform zieht sich von der Larvenhaut zurück und liegt in Form einer plumpen Keule in der Cuticula der Larve. Bald aber streckt er sich in die Länge und formt sich in kurzer Zeit zu einem schlanken Wurme um, dessen Länge so zunimmt, daß er sich winden muß und 3—4 Schlingen in der alten Larvenhaut beschreibt. Noch immer befindet sich dieses „Kuppenstadium“ im Innern der Wurzel, aber während das Weibchen durch seine Turgeszenz die Epidermis der Wurzel zum Vorfien bringt, durchbohrt das Männchen, nachdem es sich gehäutet hat, die schützende Larvenhaut an der Spitze mit Hilfe seines Stachels und dann auch aktiv die Epidermis der Wurzel. Es wird damit frei, gelangt in die Erde und sucht seinen Weg zum Weibchen, um dasselbe zu befruchten; bald darauf geht es zu Grunde.

Die ganze Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier verläuft meist in 4—5 Wochen; da dieselbe aber bereits im Frühjahr beginnt, so können im Jahre 6—7 Generationen aufeinander folgen, was bei Annahme der Zahl der Embryonen von 300 nach 5 Generationen eine Descendenz von 151 Milliarden Individuen gibt, nach 6 Generationen eine solche von 22781 Milliarden; gelangt auch nur die Hälfte aller Embryonen zur Reife, so ist doch auch dann die von einem Pärchen abstammende Nachkommenschaft am Ende des Sommers groß genug, um die rasche Verbreitung des gefährlichen Parasiten zu illustrieren.

Wenn auch die wesentlichsten Beziehungen zwischen *Leucochloridium paradoxum* und *Distomum macrostomum* durch die Forschungen früherer Autoren klargestellt waren, so hat doch eine Arbeit von G. M. Federt, welche wie die vorhergehende aus dem Landtischen Laboratorium in Leipzig hervorgegangen ist, manche Lücke

ausgefüllt und den Gegenstand in anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung derart gefördert, daß ein Eingehen auf dieselbe wohl gerechtfertigt ist.

Bekanntlich lebt *Leucochloridium paradoxum* im Körper der größeren Bernstein Schnecken (*Succinea*) und ist eine Trematodenlarve, die aus einem Geslecht von Fäden resp. Schläuchen besteht, von denen einige eine größere Dicke und lebhaftere Färbung erreichen. Diese sind sehr beweglich und bringen von der Leibeshöhle der Schnecke in die Fühler derselben ein, um daselbst fortwährende Bewegungen nach Art von Insektenlarven zu vollziehen. In ihrem Innern enthalten die Schläuche junge Distomeen, welche in eigenthümlichen Bildungen eingeschlossen sind und, wie v. Siebold zuerst nachwies, auf gleiche Weise entstehen, wie die Cercarien in den Sporocysten oder Kebien anderer Trematoden. Die auffälligen Bewegungen, welche die bunten Schläuche vollführen, deutete schon v. Siebold als zu dem Zwecke geschehend, die Aufmerksamkeit von Vögeln zu erregen und damit die Weiterbeförderung der Brut in einen geeigneten Wirt zu veranlassen. Siebold vermutete den Wirt in Kalkiden; doch stellte erst Zeller, dem wir so viele wichtige Beobachtungen über Parasiten verdanken, durch das Experiment fest, daß vor allem Eingewöl die in Thätigkeit begriffenen *Leucochloridium* Schläuche begierig verschlucken, indem sie mit einem Ruck den Schlauch aus dem Fühler der Schnecke herausreißen, und daß die junge Brut nach etwa 6 Tagen besonders im Darne junger Nestvögel sich zu *Distomum macrostomum* entwickelt. Diejenigen Bernstein Schnecken, denen durch Vögel die Schläuche herausgepickt waren, gehen nicht zu Grunde, die Wunde schließt sich und von dem in der Nähe der Leber gelegenen Schlauchwerk des *Leucochloridium* wachsen in relativ kurzer Zeit andere Schläuche aus, welche bald dasselbe Spiel beginnen. Hecker experimentierte ebenfalls mit zahlreichen Vögeln und bezeichnet besonders die jungen Sylvien als die eigentlichen und natürlichen Wirte für *Distomum macrostomum*, doch gelingt die Infektion auch bei anderen Vögeln, so beim Sperling ganz gut, vermag aber bei den Drosseln.

Daß die *Succineen* direkt durch die Eier resp. Embryonen des *Distomum* infiziert werden, lag nahe anzunehmen; wie Hecker berichtet, verläuft die gesamte Embryonalentwicklung im mütterlichen Körper, so daß die mit dem breiten Harn der Vögel nach außen gelangenden Eier bereits den Embryo besitzen — doch es gelang auf keine Weise, die Embryonen zum Auskriechen zu bringen. Weitere Ueberlegung und daraufhin basirte Experimente zeigten nun, daß die Eier direkt von den Schnecken aufgenommen werden und, wenn reif, im Darm auskriechen; das geschieht schon im Magen der *Succineen*, 10—15 Minuten nach der Fütterung. Die Larven bestehen aus einem blickeren Vorderkörper mit Kopfsapfen und einem fleisen, schwanzartigen Anhang und bewegen sich durch eine Reihe von Wimpern. Besondere Versuche Heckers beweisen, daß allein der chemische Reiz des Magensaftes die Embryonen zum Auskriechen veranlaßt, und daß die Eier mehrere Wochen im Darm resp. Kot der Vögel auf Klättern gelegen haben können, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen. Nach einer gewissen Zeit des Verumfischimmens im Magensaft bohren sich die Embryonen in die Magenwand ein und durchsetzen

dieselbe, um jedoch bald, ohne größere Wanderungen ausgeführt zu haben oder etwa mit dem Blutstrom im Körper umher geführt zu sein, zur Ruhe zu kommen und schließlich zur Sporocyste auszuwachsen.

In den ersten Tagen nach der Fütterung erscheinen die Sporocysten als fugelige Körper von 0,035 mm Durchmesser, welche nur wenig von dem Vorderkörper des Embryo sich unterscheiden. Später tritt ein zentraler Hofraum bei gleichzeitiger Streckung des ganzen Gebildes auf, in dessen Wandung Muskelschichten entstehen. Gegen Ende der zweiten Woche treten die Anfänge der später so massenhaft vorhandenen Verästelungen als kleine Büchel und Hervorragungen auf, die bald darauf an Größe zunehmen, so daß man in der dritten Woche schon mit bloßem Auge kleine Schläuche wahrnehmen kann; in der fünften Woche treiben diese primären Nester selbst wieder Seitenzweige, die mit 8 Wochen bis auf 3,5 mm Länge herangewachsen sind. Bis zur völligen Ausbildung der ersten reifen und gefüllten *Leucochloridium* Schläuche, welche in die Fühler der Schnecke treten, ist etwa ein Vierteljahr notwendig; dabei richtet sich die Größe der Schläuche nach der Größe des beherbergenden Wirtes; auch kann die ganze Amme in der Schnecke 2—3mal überwintern und in geeigneter Jahreszeit immer neue Schläuche produzieren, so daß die Zahl der aus einem einzigen Ei hervorgehenden Keime (junge Distomen) eine enorme ist. In allen solchen Fällen können wir von vornherein auf eine große Vernichtungsziffer schließen, welche die Brut stark decimiert, wie das hier besonders dadurch gegeben ist, daß nur junge Nestvögel instande sind, das geschlechtsreife *Distomum* in ihrer Kloake aufzufinden, daß also alle in ältere Vögel gelangenden Keime gar nicht zur Entwicklung kommen; auch sind die Chancen für die embryonenhaltenden Eier, von den *Succineen* gefressen zu werden, relativ geringe, so daß eben in der großen Fruchtbarkeit der Ammen ein Ausgleich für die übrigen ungünstigen Verhältnisse gegeben ist.

Außer diesen kurz skizzirten biologischen Angaben ist Heckers Arbeit reich an histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen, die mit Sorgfalt und Umsicht angestellt sind und unser Wissen vielfach fördern.

Es wäre übrigens von Bedeutung, wenn auch weitere Kreise dem hochinteressanten Parasiten der Bernstein Schnecken ihre Aufmerksamkeit schenken, um die Verbreitung derselben festzustellen, weshalb noch einige Fingerzeige folgen mögen: Ahrens beobachtete 1810 mit *Leucochloridium* besetzte *Succineen* in der Döllnitzer Aue bei Halle, einer von der Elster durchflossenen Sumpfniederung, Carus 1835 auf einer Elbinsel bei Pillnitz, Pieper 1851 bei Bernburg (Saale), Siebold 1853 bei Breslau an der Ober, Schumann in der Weichselniederung bei Danzig, Leydig bei Bonn, Zeller in Winntenthal (Württemberg) und Hecker 1885—1887 bei Leipzig, sowie bei Gaspawitz a. d. Elster. Ueberall handelt es sich um feuchte und sumpfige Niederungen mit Laubwäldchen und Gehölz, welche den Vögeln geeignete Nistplätze gewähren; die Bernstein Schnecke selbst ist sehr viel weiter über Deutschland verbreitet. Die Zahl der infizierten Schnecken ist verchieden: an der einen Lokalität fand Hecker auf 500 Schnecken erst eine infizierte, an einer anderen schon auf 50—70.

Das v. Linstowsche Compendium der Helminthologie (Hannover 1878) hat durch den Verf. selbst einen Nachtrag erhalten, welcher die Litteratur von 1878—1889 berücksichtigt. (Hannover 1889). Zweifelloß wird derselbe allen Besitzern des ersten Werkes höchst erwünscht sein, da die Litteratur eine ungemein zerstreute ist. Die Einrichtung des Nachtrages ist die gleiche wie die des Compendiums d. h. unter den systematisch geordneten Namen der Wirte sind alle aus demselben bekannt gewordenen Helminthen unter Angabe von litterarischen Verweisen aufgeführt, so daß auch der Neuling in der Helminthologie unter Benützung der beiden Linstowschen Werke für die Bestimmung eines in irgend einem Tiere gefundenen Eingeweidewurmes leicht auf den richtigen Weg gelangen wird. Aber selbst für den erfahrenen Forscher ist das Werk als Nachschlagebuch unentbehrlich.

Derselbe Autor hat in der jüngsten Zeit wie schon seit Jahren Resultate eigener, helminthologischer Untersuchungen publiziert; von allgemeinerem Interesse ist die Bestätigung einer schon von Olsson gemachten Beobachtung, daß *Bothriocephalus rugosus* Rud., welcher in verschiedenen Fisch- und Lota-Arten lebt, randständige Geschlechtsöffnungen besitzt und in dieser Beziehung unter den Bothriocephalen dieselbe Ausnahme bildet, wie etwa *Taenia lineata* und *T. litterata* unter den Tänien. Nach einer Angabe von F. S. Monticelli soll auch bei *Bothriocephalus microcephalus* Rud. aus *Orthogoriscus mola* eine ähnliche Verschiebung des Genitalporus nach der Seite hin stattgefunden haben.

Durch B. Grassi und G. Novelli haben auch unsere Anschauungen über die Entwicklungsweise der Cestoden eine Aenderung erfahren; während man bisher ganz allgemein annahm, daß zur Entwicklung eines Bandwurmes ein Zwischenwirt (Träger der Finne) und ein Wirt (Träger des aus der ersten sich entwickelnden Bandwurmes) notwendig sind, zeigen die genannten Autoren (Centralbl. f. Bakteriologie V. 1889), daß wenigstens die *Taenia murina* aus der Wanderratte sich ohne Zwischenwirt entwickelt; doch ist bei ihr nicht etwa das Finnenstadium ausgefallen, dies existiert vielmehr wie bei anderen Cestoden, aber es entwickelt sich in den Darmzotten des Wirtes selbst, wohin die sexuellen Embryonen eindringen. Später werden die zu ihrer Entwicklung nur 3—4 Tage erfordernden Finnen frei, gelangen also in den Dünndarm der betreffenden Ratte und wachsen in demselben Tier in 15—20—30 Tagen zu Tänien aus. Eine gleich abgekürzte Entwicklungsweise dürfte auch für die *Taenia mambesi* des Menschen, die in Südeuropa häufiger ist, als man bisher annahm, gelten, da sie nach Grassi von der *Taenia murina* kaum zu unterscheiden ist.

Uebrigens darf man nicht glauben, daß diese Angaben ohne weiteres auf andere Tänien anwendbar sind, deren Cysticerken wir noch nicht kennen; lehren uns doch dieselben Autoren die Zwischenwirte für folgende Tänien kennen:

- für *Taenia proglottina* aus dem Huhn in *Linax agrestis*, cinereus variegatus;
 „ „ *infundibuliformis* Goeze ebenfalls in der Stubenfliege;
 „ „ *cuneata* Linst. ebenfalls in einem Regenwurm (*Lumbricus foetidus*);
 „ „ *leptocephala* Crepl. aus der Ratte in verschiedenen Insekten!

Auch nach anderer Richtung sind die Finne Grassi und Novelli von Bedeutung, da sie für die allerdings längst erkannte Verwandtschaft der Trematoden und Cestoden auch darin einen Beweis bringen, daß sie nahe Beziehungen zwischen Cestarien und Cysticerken aufwiesen.

Nachdem eine ganze Anzahl von Fischen bekannt geworden sind, welche das Pterocercoid (Finne) des breiten Bandwurmes beherbergen (*Esox lucius*, *Lota vulgaris*, *Perca fluviatilis*, *Onchorhynchus Perryi*, *Salmo umbla*, *Trutta vulgaris* und *Thymallus vulgaris*), wird es nicht wunder nehmen, daß nach Zschokke auch *Trutta lacustris*, im Rhein in Basel gefangen, hinzuzufügen ist. Dagegen hat die Untersuchung von 45 Lachsen trotz besonderer Aufmerksamkeit niemals die Finne des *Bothriocephalus latius* finden lassen (Verhöl. d. naturf. Ges. Basel VIII. 3. 1889); die in diesen Lachsen gefundenen Helminthen sind fast lauter marine Formen, also schon nach Basel mitgebracht worden; sie bestätigen demnach die besonders durch Miescher belegte Thatsache, daß der Lachs im süßen Wasser seine Nahrung zu sich nimmt, sonst müßte er auch aus dieser stammende Parasiten besitzen.

F. S. Monticelli, ein jüngerer, mit Erfolg arbeitender Helmintholog, hat auch ein paar zweifelhaften Formen ihre richtige Stellung angewiesen; es handelt sich um die Gattung *Gyrocotyle* Dies., resp. *Amphiptyches* G. Wagener, welche bald zu den Trematoden, bald zu den Cestoden, ja gar zu den Egelten gestellt worden ist. Wie schon Wagener vor vielen Jahren angab, sind die Gattungen identisch; zu ihr gehören 2 Arten: 1. *G. rugosa* Dies., bekannt aus einer Muschel, *Maetra edulis*, und neuerdings von Monticelli im Darm eines Chimaeriden (Fisch), *Callorhynchus antarcticus* von Neuseeland konstatirt; 2. *G. urna* Wagen., im Darm von *Chimaera monstrosa* des Mittelmeeres lebend. Diese Gattung gehört nun nach Monticelli sicher, wie es ihre Darmlosigkeit, der Bau des Nervensystems und der Embryonen lehrt, zu den Cestoden und bildet mit *Amphidina* (wurde früher als *Monostomum* ebenfalls zu den Trematoden gestellt), *Caryophyllaeus* und *Archigetes* eine besondere Gruppe, die der Monozoa, gegenüber den gewöhnlichen, polyzoischen Bandwürmern, die aus *Scolec* und einer Anzahl Proglottiden bestehen. Weiter spricht sich Monticelli dahin aus, daß die Gattung *Gyrocotyle* sich in ihrem Vorkommen auf Chimaeriden beschränkt, und daß sie in dieselben mit gefressenen Bivalven gelangt; für *G. rugosa* ist dies durch das Auffinden der Art in *Maetra edulis* ziemlich sicher und für *G. urna* dürfte *Cyprina islandica* oder eine andere Form der Zwischenwirt sein.

Betrachtungen, die von ganz anderen Gesichtspunkten ausgegangen sind, haben auch für die Beurteilung des Bandwurmkörpers Wert bekommen; ein junger noch ungeliebter Bandwurm (*Scolec*), der sich eben an die Darmwand eines Tieres festsetzt, entspricht einem Jugendstadium eines der oben erwähnten monozoischen Cestoden, dessen im hinteren Teile zu liegen kommander Geschlechtsapparat noch nicht entwickelt ist; es erfolgt dann bekanntlich die unvollkommene Abschnürung dieses hinteren Teiles d. h. die Bildung der ersten Proglottis; dann regeneriert sich der *Scolec* wieder und wenn genügend Substanz vorhanden, entsteht vor der ersten eine zweite Proglottis u. s. f. Wie M. Lang (Lehrb. d. vergl. Anat., Jena 1889

S. 164) auseinanderfetzt, ist es gerade bei Bandwürmern nicht schwer, diese Strobilation auf Regenerationserscheinungen zurückzuführen und damit dem Verständnis näher zu rücken; wenn man von Formen, wie etwa einer *Amphilina* oder eines anderen, einglieberigen Bandwurmes ausgeht und diesen, wie das niederen Tieren in exquisitem Maße zukommt, die Fähigkeit, abgerissene Stücke zu regenerieren, zuschreibt, so kann man verstehen, daß durch die Bewegungen des Darmes und seines Inhaltes das hintere, die Geschlechtsorgane enthaltende Stück eines solchen Parasiten oft abgerissen und nach außen geschafft wurde, während das zurückbleibende Vorderende den Verlust erlegte, also einen neuen Kumpfteil mit Geschlechtsorganen bildete. Der ganze Vorgang aber gereichte dem Parasiten nicht zum Nachteil, im Gegenteil nahm die Zahl der Eier zu, dieselben wurden weit verbreitet und erhielten damit auch günstigere Chancen zur Infektion anderer Tiere, während der Kopfteil unter den günstigen Ernährungsverhältnissen weiter lebte und sein Hinterende von neuem regenerierte. Ein noch größerer Vorteil aber war gegeben, wenn aus dieser einglieberigen Strobila eine vielgliederige entstand, wozu der Weg ein relativ kleiner ist, weil dann alle Glieder von den günstigen Ernährungsverhältnissen Nutzen ziehen und rasch wachsen konnten; der Scolex wurde damit entlastet, weil ein Teil seiner Arbeit, Material für die Glieder zu bilden, von diesen selbst und zwar von früh an übernommen wurde; folglich konnte auch die Zahl der Glieder eine größere werden. Lang weist auch auf die Ähnlichkeit in dem Verhältnis hin, wie es einerseits zwischen *Lucernaria* und der Strobila einer Meduse und andererseits zwischen einem monojoischen und einem polyjoischen Bandwurm existiert.

Zu den Trematoden uns wendend, bemerken wir, daß durch Linstow (Arch. f. Naturgesch.) die Zahl der in

Landtschnecken gefundenen Cercarienarten wiederum um zwei vermehrt worden ist, so daß jetzt 17 Landtschnecken als Träger von Cercarien bekannt sind; es ist dies um so auffallender, als diese Cercarien Schwämme besitzen, demnach auf ein wenn auch noch so kurzes Leben im Wasser angewiesen zu sein scheinen, wohin sie doch wohl nur unter besonderen Umständen gelangen können.

Seit Jahren studiert M. Stossich die Helminthen der Tiere von Triest; unter den zahlreichen neuen Formen ist ein Distomum aus *Corvina nigra* deswegen bemerkenswert, weil es — der erste Fall — statt zweier, etwa 24 Hoden besitzt; wie es so oft geht, berichtet nun auch Monticelli (Boll. soc. di natur. Napoli III. 1889) das Gleiche von *Distomum Richiardi* Lopez aus einem Hai, *Acanthias vulgaris*, bei dem ferner die *Vagina* (Laurensche Kanal) fehlt.

Die Familie der Holostomeen hat in G. Brandes einen Bearbeiter gefunden (Zn.-Diff. Leipz. 1889); dem Autor ist es gelungen, die sehr sonderbaren und schwer zu verstehenden Formen, welche den Vertretern derselben zukommen, klar zu erfassen und auf eine Grundform zurückzuführen; auch das System dieser Abteilung ist nun ein besseres geworden. Wie schon Leuckart berichtet, stehen die Holostomeen unter allen Distomeen durch ihre Entwicklung isoliert da, indem sie eines Generationswechsels und eines zweiten Zwischenwirtes entbehren; der sehr hoch entwickelte, den Cercarien in der Organisation nahestehende Embryo wandert in einen Zwischenwirt, wandelt sich hier in die Holostomeenlarve (*Tetracotyle* genannt) um, die nach Uebertragung in den geeigneten Wirt geschlechtsreif wird. Im letzteren Zustande kommen die Tiere besonders in Vögeln, seltener in Säugern und Reptilien und nur vereinzelt in Amphibien und Fischen vor.

Anthropologie.

Don

Dr. M. Malsberg in Kassel.

Anthropologische Charaktere der Zigeuner. Abhängigkeit und körperliche Eigentümlichkeiten der Eingeborenen Sumatras. Die Eingeborenenbevölkerung von Tunis. Farbe der Augen und Haare bei der Bevölkerung Dänemarks. Rassenmischung bei der Bevölkerung Perliens. Anthropologische Charaktere der Sirianen, Samojeden und Ojaken. Körperliche Eigentümlichkeiten der Armenier. Die Bevölkerung des Mac-Cluer-Golfs und der angrenzenden Inselarchipels. Der dritte Condylus. Schienbein des Gorilla, der Neanderthal-Rasse, des neolithischen und jetzt lebenden Menschen. Ektodermische und Mesodermische. Schädel- und Fußbildung bei Wei- und Kru-Nezern. Entstehung der verschiedenen Schädelformen. Der Riesenwuchs und dessen Eigentümlichkeiten. Prähistorische Gewebe und Gespinne in Deutschland. Bronzezeit aus einem vorgeschichtlichen Grabe Transkaukasiens.

Ueber die körperlichen Eigentümlichkeiten der Zigeuner war bisher nur sehr wenig Zuverlässiges bekannt; neuerdings hat aber M. Weissbach an 52 in der österreichisch-ungarischen Armee dienenden, im Alter von 20 bis 25 Jahren stehenden Zigeunern, von denen 39 aus Ungarn, 13 aus Siebenbürgen stammen, Untersuchungen *) vorgenommen. Sie sind mittleren Wuchses und Gewichtes, fast durchaus dem rein dunklen Typus angehörig, mit ausnahmslos dunkler, nämlich gelblicher bis meist brauner Haut, dunklen, zumeist schwarzen, schlichten, oft straffen Haaren und weitaus überwiegend dunklen Augen; ihr Puls

ist mäßig schnell. Ihr ausgesprochen mesocephaler (mittellanger) Kopf ist klein, gegen seine Basis hin etwas verschmälert, das mesoprosope Gesicht hat eine niedrige Stirne, mäßig hohes Unter Gesicht und Kiefergerüste; die Breite desselben nimmt von den Jochbogen nach auf- und abwärts allmählich ab; die ziemlich lange Nase ist schmal, sehr hoch, die Nasenwurzel sehr schmal, der Mund von mittlerer Weite und das Ohr mäßig lang. Der kurze, ziemlich dicke Hals sitzt auf einem kurzen, nach abwärts bedeutend verschmälerten Kumpfe mit mäßig breiten Schultern; der Thorax ist von geringem Umfange, seitlich flach, vorne mehr gewölbt; die obere Apertur des Brustkorbs ist kurz und etwas geneigt. Das stark geneigte und zugleich flache Becken ist klein, sehr schmal, zwischen den vorderen oberen Darin-

*) Festh. zur Begrüßung der Teilnehmer an der gemeins. Vers. der Deutschen und Wiener anthrop. Gesellsch. in Wien (Wien 1889).

beinstacheln sehr eng; seine Darmbeine sind stark gekrümmt, die Hüften breit. Die Zigeuner haben kurze, dünne Oberarme, gegen die Knöchel hin nur wenig verschmälerte Vorderarme, die im Gegensatz zu den Oberarmen lang erscheinen, und breite, sehr kurze Hände mit langen Mittelfinger, mäßig langem Daumen und sehr kurzem Handrücken. Ihre Beine sind lang, viel länger als die Arme, die dünnen Oberschenkel von mäßiger Länge und Kegelform, die Knie sehr dünn, die sehr dünnen Unterschenkel länger als die Oberschenkel, nach abwärts mäßig verschmälert; die Füße sind breit und hoch bei mäßiger Länge und Dicke. Hinsichtlich ihrer gesamten äußeren Erscheinung ähneln die Zigeuner den Ägyptern; auch rücksichtlich der Schädelform stehen sie letzteren sehr viel näher als den hochdolichotephalen Hindus, auf die man ihre Herkunft hier und da zurückführen will.

Ueber die Abstammung und körperlichen Eigentümlichkeiten der Eingeborenen-Bevölkerung Sumatras hat Hager Untersuchungen vorgenommen und hierüber kürzlich der anthropologischen Section der Naturforscherversammlung zu Heidelberg Mittheilungen*) gemacht. Die Untersuchungen Hagers haben sich auf ca. 400 Eingeborene Sumatras erstreckt und wurden unter Zugrundelegung des von Virchow für die Ausführung von Körperuntersuchungen angegebenen Schemas ausgeführt. Zwei alte Kulturraffen, nämlich die Indier und die Chinesen haben nachweislich seit mehr als 2000 Jahren die Insel besetzt bzw. auf derselben sich niedergelassen. Die aus der Verheirathung von Chinesen mit eingeborenen Frauen hervorgegangenen Mischlinge, die sogenannten Babas geben sich regelmäßig für Chinesen aus und besitzen auch das kommerzielle Talent der letzteren, unterscheiden sich von denselben aber in körperlicher Hinsicht. Ebenso existieren sehr bedeutende körperliche Unterschiede zwischen den Chinesen und der malayischen Bevölkerung Sumatras. Der Chinese ist ausgesprochen straffhaarig, das Haar des Malayen dagegen ist in der Regel wellig. Die Menangkabau-Malayan sind wesentlich verschieden von den Malayen der Ostküste. Erstere haben mit den anderen malayischen Völkern das centralen Sumatras, den Bantas und Alas, die niedrige Statur, den langen Rumpf, großen Kopf und die verhältnismäßig kurzen Extremitäten gemein. Durch die besagten Eigentümlichkeiten stehen sie im vollen Gegensatz zu den auf Sumatra zahlreich vertretenen Vorderindiern. Die Dajaks auf Borneo sind in körperlicher Hinsicht identisch mit den Malayenvölkern des centralen Sumatras; dagegen sind die Malayen der Ostküste, sowie diejenigen des gegenüberliegenden Malakka von letzteren wesentlich verschieden. Hager hielt es für sehr wahrscheinlich, daß die malayischen Stämme Central-Sumatras ein aus der Kreuzung von indischen und mongolischen Volkselementen hervorgegangenes Produkt darstellen. Während die Indier die lange, die Malayen Central-Sumatras die mittellange Schädelform aufweisen, sind die aus der Kreuzung dieser beiden Elemente entsprossenen Mischlinge in geringem Grade kurzköpfig; diese Kurzköpfigkeit beruht auf der Abplattung des Hinterkopfs und ist nicht durch künst-

liche Verunstaltung hervorgerufen; auch zeichnen sich die Mischlinge durch Länge des Gesichts aus. Bezüglich der Beziehungen der Nordchinesen zu den Südchinesen bemerkt Hager, daß zwischen denselben ein sehr bedeutender Unterschied besteht, und daß letztere nicht wie erstere als Vertreter der mongolischen Rasse, sondern als ein aus Vermischung der Malayen mit anderen Rassen hervorgegangenes Kreuzungsprodukt aufzufassen sind.

In zwei kürzlich erschienenen Abhandlungen*) theilt R. Collignon die Ergebnisse seiner anthropologischen Untersuchungen über die eingeborene Bevölkerung von Tunis mit. Dieselbe zerfällt in zwei große Abteilungen, nämlich: die seßhafte Berberbevölkerung und die nomadisch wandernde Araberbevölkerung. Unter den Berbern sind wieder zwei verschiedene Kategorien, nämlich: der brünette Typus (dunkles Haar, dunkle Augen und dunkler Teint) und der blonde Typus (blondes Haar, blaue, graue oder grüne Augen und heller Teint) zu unterscheiden. Die Blondes treten nur vereinzelt hier und da auf, bilden nur einen kleinen Prozentsatz der Bevölkerung und finden sich relativ am häufigsten im Littoral. Bemerkenswert ist, daß in Tunesien helle Augen relativ häufiger vorkommen als blonde Haare. Die brünette Bevölkerung der Regentchaft Tunis setzt sich ihrerseits wieder aus zwei Gruppen zusammen, nämlich: 1) aus kurzköpfigen Individuen mit kleiner Statur, braunem Haar, mittelbreiter Nasenöffnung, orthognathen Gesichtsbildung und einem Schädel, dessen Längenbreitenindex durchschnittlich 81 beträgt und 2) aus einer langköpfigen Gruppe, die ihrerseits wieder in zwei Unterabteilungen, nämlich in leptorhine Dolichotephalie (Langschädel mit schmaler Nasenöffnung) und in mesorhine Dolichotephalie (Langschädel mit mittelbreiter Nasenöffnung) zerfällt. Erstere Gruppe weist einen Längenbreitenindex von 74 auf, besitzt eine hohe schmächtige Statur, langes Gesicht, eine gerade Nase, breite Schultern und daneben ein schmales Becken. Die Vertreter dieses Typus sind über das ganze Land verstreut und bilden das eigentliche Gros der tunesischen Bevölkerung. Intelligent und arbeitsam stehen sie jenem Typus, den man als „mittelländische Rasse“ bezeichnet hat, sehr nahe, wenn sie nicht gar mit demselben identisch sind. Die zweite der beiden letzterwähnten Unterabteilungen, die Langschädel mit mittelbreiter Nasenöffnung weisen einen durchschnittlichen Längenbreitenindex von 72 und eine Statur von durchschnittlich 1,70 m auf; ihr Haar ist schwarz wie Zett, die Nase aufgestülpt, Stirn und Kinn flach. Ihr Gesicht läuft in der Regel wie eine Messerschneide nach vorn spitz zu; der Teint ist schwarzbraun, die Hüften sind außerordentlich schmal, dagegen die Schultern breit und viereckig nach Art der ägyptischen Statuen. Der letzterwähnte Typus ist in der, den äußersten Süden der Regentchaft bildenden Dase und im Djerid besonders zahlreich vertreten. Derselbe würde nach Collignon den Getulern des Salust und vielleicht auch den Kapthäim des Buches Genesiz entsprechen. Eine weitere Unterart der dunklen langköpfigen Berberbevölkerung von Tunis stimmt mit dem letzterwähnten Menschenschlag in den

*) Tageblatt der 62. Vers. D. Naturforscher u. Ärzte zu Heidelberg (1889).

*) Vergl. Revue d'Anthropologie 1888; Bull. d. l. Geographie hist. et descr. d. comité d. travaux hist. T. I. Paris 1888.

meisten Beziehungen überein, besitzt aber eine kleine Statur (1,62 m durchschnittliche Körperlänge); auch ist für diesen Typus die bedeutende Breite des Gesichts im Niveau der Jochbogen charakteristisch. Derselbe soll dem unter dem Namen „Cro Magnon-Masse“ allgemein bekannten vorgeschichtlichen Typus sehr nahe stehen und ist im gebirgigen Centrum Tunesiens südlich von Medjerda (d. i. jene Gegend, wo auch die Dolmen vorkommen) besonders zahlreich vertreten. — Unter den Stämmen von arabischer Abstammung (Nomadenbevölkerung Tunesiens) hat man drei verschiedene Typen zu unterscheiden, nämlich: 1) die Araber im engeren Sinne des Wortes (Schädel weniger dolichocephal als derjenige der Berber und zugleich stark leptorhin, Nase adlerförmig gebogen, Gesicht vollkommen oval, Haare glänzend schwarz, Zähne blendend weiß, das Hinterhaupt zeigt in seiner äußeren Kontur häufig die Form eines Fragezeichens); 2) der affyroide Typus (plumpe Körperbildung, Haut dunkler als diejenige des arabischen Typus, Nase plump und etwas gekrümmt, aber nicht adlerförmig, an affyrische Skulpturen erinnernd) und 3) der mongoloide Typus (gelblicher Teint, Nase leicht abgeplattet, weit herabreichende Nasenlöcher und Augen mit überhängendem oberen Augenlid). — Vom Gesichtspunkte des Präfixitoriers teilt Collignon Tunesien in drei Regionen ein. Er unterscheidet 1) den Süden der Negenschaft, welcher reich ist an zugekauemem Steingerät, wo aber die megalithischen Monumente fehlen, 2) die Gebirgsgegend zwischen Medjerda im Norden und Oued Teda im Süden, die an Megalithen reich ist und wo auch der zuvorerwähnte, der Cro Magnon-Masse entsprechende Volkstypus besonders zahlreich vertreten ist, 3) das Litoral, wo die Dolmen und das zugekauene Steingerät gänzlich fehlen. Der für den Präfixitorier interessanteste Teil Tunesiens ist aber die Umgebung von Gafsa, wo unter einer 62 m starken Masse von quartärem Gestein Steinäxte von dem bekannten St. Acheul-Typus aufgefunden wurden. Desgleichen wurden Steingeräte, die hinsichtlich ihrer Form dem Le Mouster-Typus, sowie den Typen von Solutré und der Magdalenen-Grotte entsprechen, in dem besagten Teile Tunesiens nachgewiesen.

Die Untersuchungen*), welche Soren Hansen über die Farbe der Augen und des Haares bei der Bevölkerung des heutigen Dänemark neuerdings angestellt hat, beziehen sich auf 2000 Individuen, sämtlich männlichen Geschlechts. Diefelben haben ergeben, daß in Dänemark der bei weitem größere Teil der Bevölkerung helle (blaue, graue oder grüne) Augen und Haare von mittelhellere Farbe (rußbraun oder dunkelblond) aufweist. Der völlig dunkle Typus (dunkles Haar und dunkle Augen) ist in Dänemark nur mit 2,7 %, der völlig helle Typus (hellfarbige Augen und blondes oder rotes Haar) mit 16,2 % vertreten. Im ganzen finden sich in Dänemark hellfarbige Augen 24mal so häufig wie die dunkelfarbigen, während das blonde Haar das dunkle Haar nur um das Siebenfache an Häufigkeit übertrifft. Weiterhin gelangt Hansen zu folgendem Schluß: Wenn eine Bevölkerung noch so vermischt und mit fremden Rassenelementen durchsetzt ist, wie dies in Europa fast überall der Fall ist, so wird,

vorausgesetzt, daß ein blondes und ein dunkles Volkselement zu der Rassenmischung beigetragen haben, das blonde Volkselement im wesentlichen in der Farbe der Augen, dagegen das dunkle Volkselement mehr in der Farbe des Haares bei der Nachkommenschaft sich zu erkennen geben.

J. Houffay, der an der persischen Expedition von Dienlajoz teilgenommen hat, unterscheidet bei der Bevölkerung Persiens sechs verschiedene ethnische Gruppen, nämlich: Arier, Mongolen, Mongolo-Arier, Mongolo-Semiten, Semiten und Ario-Negroiden. Als eigentliches Centrum der parthischen (arischen) Bevölkerung bezeichnet Houffay die Gegend, welche von Sourmed im Norden bis zur Südgrenze des heutigen Persiens und bis Jezd am persischen Golf sich erstreckt. Die Südperser unterscheiden sich durch hohen Wuchs, kastanienbraunes, bisweilen sogar helles Haar und gleichfarbigen Bart von den Bewohnern des nördlichen Persiens. Die Loris (Luren), welche die direkten Nachkommen der Arier Mediens zu sein scheinen, erstrecken sich von Samadan bis in die Nähe von Susa. Sie sind von Wuchs noch größer und robuster wie die eigentlichen Parzen; aber ihre Haut ist nicht so hell und blondes Haar ist bei ihnen selten. Sie sind charakterisiert durch ausgesprochene Langköpfigkeit, sowie durch die außerordentliche Schmalheit der Stirn. Die Mongolentraste ist in Persien durch Turfomanen vertreten, welche die Provinzen Gilan und Masenderan bewohnen; ihr Längenbreitenindex schwankt zwischen 81,4 und 86,3. Unter den Mongolo-Ariern nehmen die Hadjemiten die erste Stelle ein; sie erstrecken sich von Teheran im Norden bis Dehbid im Süden, bewohnen also die Gegend zwischen Luristan und Khorassan. Sie sind Mischlinge, die bald mehr dem arischen, bald mehr dem mongolischen Typus sich nähern. Sie haben glattes und zugleich dickes Haar und eine kleine scharfgezeichnete Nase. Den Hadjemiten stehen die Tadjik sehr nahe. Die in Persien wohnenden Armenier repräsentieren eine Mischrasse, bei der das türkische (mongolische) Element noch stärker hervortritt als bei den Hadjemiten und Tadjik. Ihr Schädel ist stark abgerundet, die Wangenbeine vorspringend, der Brustkasten viersehrig, die Nase dick und kurz. Die Bakhtyaren, welche die Gebirgsgegend zwischen dem Gebiete der Loris und demjenigen der Parzen bewohnen, sind im wesentlichen als eine aus Kreuzung von Ariern, Semiten und Mongolen hervorgegangene Mischbevölkerung, in welcher das letzterwähnte Element prädominiert, aufzufassen. Bei denselben ist der hohe Wuchs, die lange und gerade Nase, sowie das lockige Haar der Arier kombiniert mit der Kurzköpfigkeit der Mongolen. Die Untersuchungen, welche Houffay bei der unweit Susa im Thale des Euphrat angestellten Bevölkerung anstellte, führten denselben zu dem Schluß, daß diese Bevölkerung eine starke Beimischung von Negrito-Blut aufweist. Speziell bei den Susianern weist Houffay eine Mischung von Charakteren der Negritos mit türkischen (mongolischen), arischen und semitischen Rassen-eigentümlichkeiten nach. Im allgemeinen kann man sagen, daß auf dem Plateau von Iran, welches ursprünglich wohl nur von Ariern und Negritos besiedelt war, gegenwärtig die türkischen (mongolischen) Volkselemente die Oberhand haben, indem sich das Gros der heutigen Bevölkerung

*) Revue d'Anthropologie 1888 p. 39 ff.

Perfiens aus türkisch-arischen und türkisch-semitischen Mischrasen zusammensetzt*).

Ueber die am mittleren und unteren Ob wohnenden Zirianen, Oskianen und Samojeden hat Sommier Untersuchungen**) angeestellt, welche beweisen, daß diese Völker in ihren körperlichen Eigentümlichkeiten erhebliche Unterschiede zeigen. Die Zirianen sind von mittlerer Körpergröße (Durchschnittsmaß der Männer 1,64 m, der Weiber 1,54 m), wohlgebaut, haben eine helle Hautfarbe, einen mandelförmigen Augenschlitz, eine hellgefärbte Iris und mittelgroßen Kopfumfang; ihre Schädel sind brachycephal (Längenbreitenindex von 82,4 bis 83,2). — Die am Ob wohnenden Oskianen (nicht zu verwechseln mit den Oskianen des Jemissei) sind klein von Statur (Männer durchschnittlich 1,56 m, Frauen 1,44 m), mager und besitzen eine schlecht entwickelte Muskulatur, was nach Sommier als Rassencharakter zu deuten ist, da die in denselben Verhältnissen lebenden Samojeden sehr robust sind und öfters sogar eine beträchtliche Fettentwicklung aufweisen. Die Oskianen sind nicht rothaarig, wie man öfters behauptet hat, sondern besitzen braunes, mehr oder weniger dunkles Haar. Die Augenbrauenbögen springen häufig vor; die gerade Stirn verengt sich nach oben; die Wangenbeine prominieren, das Profil ist fast geradelinig, der Mund groß, die Lippen mullig, die Nase kurz und konisch mit eingedrückter Nasenwurzel versehen; ihre Schädel sind mesocephal (Längenbreitenindex 79,0 bis 79,3). Die Samojeden sind von Statur ebenfalls klein (durchschnittliche Körperhöhe 1,54 m) und von ausgesprochen brachycephaler bezw. subbrachycephaler Schädelform (Längenbreitenindex 83,9 bis 84,4); ihr Gesicht ist weder groß noch hoch, die mulligen Lippen lassen das Profil prognath erscheinen, als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Besonders charakteristisch für daselbe ist ein Fettmulst, der sich vom unteren Augenlid zum Wangenbein und der Nasenlippenfalte erstreckt und der den oberen Teil des Antlitzes plump und dick erscheinen läßt. Das Auge ist ganz und gar mongolisch, die Nase klein aber fein geschnitten, die Nasenwurzel wenig eingebückt, die Nasenflügel sind klein. Das Profil bildet eine gekrümmte Linie, das Kinn ist klein, die Jochbogen sind stark entwickelt und vorspringend; die bis jetzt untersuchten Samojedenschädel sind sämtlich mit breiter Nasenöffnung versehen; der Bartwuchs der Samojeden ist noch geringfügiger als derjenige der Oskianen. Auf Grund der oben erwähnten anthropologischen Charaktere glaubt Sommier die Oskianen des Obgebietes nicht wie die beiden anderen im Vorhergehenden beschriebenen Völkern der mongoloiden Rasse zurechnen zu dürfen.

Bei Gelegenheit einer kürzlich durch Kleinasien unternommenen Forschungsreise hat A. Elifievsky Untersuchungen über die anthropologischen Charaktere der dortigen Völker***) angestellt. Als charakteristische Eigentümlichkeiten der Armenier bezeichnet derselbe die ausgeprochene Brachycephalie (Kurzschädelform), den hervorstehenden Schädelvortez, das abgerundete Hinterhaupt, die niedrige vieredige Stirn, die plumpgeformte, gerade oder leicht umgebogene Nase, den breiten Augenpalt, das Zusammen-

wachsen der Augenbrauen, das kleine Kinn, die stark pigmentierte Haut und die bedeutende Entwicklung des Haarwuchses. Diese Charaktere entsprechen auch im allgemeinen den Darstellungen der assyrischen Skulpturen, sowie denjenigen der alten Kirchenbilder des armenisch-gregorianischen Ritus. Andererseits machen es die bei armenischen Kindern besonders häufig vorkommenden blonden Haare, sowie das relativ häufige Vorkommen von hellgefärbten Augen bei der armenischen Bevölkerung wahrscheinlich, daß der im Vorhergehenden beschriebene nicht der ursprüngliche armenische Typus ist. — Die Kurden Kleasiens sind nach Elifievsky nur eine aus der Kreuzung verschiedener Stämme hervorgegangene Mischrasse. — Unter den Juden Kleasiens hat man nach dem besagten Gelehrten einen plumperen und feineren Typus zu unterscheiden.

Hudolf Birchow berichtete kürzlich der Berliner anthropologischen Gesellschaft über die von A. Langen an der Westküste von Neu-Guinea (Mac Cluer-Golf) in den Archipelen der Aru- und Key-Inseln, im Tenimber-Archipel, auf Babber und Letti (Banda-See), sowie auf Ceram und Amboina (südliche Molukken) angestellten anthropologischen Untersuchungen. Dieses Gebiet bietet deshalb ein besonderes Interesse, weil hier Papuastämme, die von Osten kamen, mit Malaien des Westens und Nordens zusammengetroffen sind, und weil hier zugleich die Frage entsteht, ob auf den besagten Inseln nicht noch Reste einer älteren Urbevölkerung vorhanden sind, welche sowohl von den Papuas wie von den Malaien sich unterscheidet. Auch ist im Süden die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß australische (nigritische) Stämme sich hierher ausgebreitet haben. Zu wichtigen Schlüssen berechnen die von A. Langen gesammelten Haarproben von Eingeborenen der verschiedenen Inseln bezw. Inselarchipela. Im vollen Gegensatz zu dem Haar der australischen Eingeborenen bildet das reine Papua-Haar Spirallöschchen; zwischen dem langen, fast ganz schiefligen, höchstens etwas lödigen Haar der Amboniesen und dem Haar der Lettiniesen, welches, wenn es nicht kurz geschoren wird, stets lang und glatt erscheint, bestehen doch gewisse Unterschiede, wie man denn überhaupt sagen darf, daß auf keiner der westlich von Neu-Guinea gelegenen Inseln ein gleiches Haar vorkommt. Auch ist es nach Birchow unzweifelhaft, daß eine breite Zone welliger und lödiger Haarformen sich zwischen die papuanischen und malayischen einschließt — eine Zone, die im Norden an die Webba (auf Ceylon), im Süden an die Australier anzuschließen scheint. — Bezüglich der Kopfform verdient Beachtung, daß in Neu-Guinea und auf den Aru-Inseln fast nur Langköpfe vorkommen, die Kurzköpfigen dort aber gänzlich fehlen. Auf den Key-Inseln finden sich noch zahlreiche Langköpfe (31,8 %), aber die mittlere Schädelform hat ein geringes Uebergewicht (36,3 %) und die Kurzköpfigen (Brachycephale und Extremkurzköpfigen (Hyperbrachycephale) sind zusammen ebenso stark als die Langköpfigen. Auf Tenimber, Babber, Amboina und Java wurde überhaupt kein Langköpfiger angetroffen; nur auf Letti eine Frau und auf Ceram zwei Männer. Auf Java fanden sich nur Kurzköpfige; auf den übrigen Inseln stehen sich die Kurzköpfigen und Mittellangköpfigen gleich; dabei ist jedoch zu bemerken, daß die Kurzköpfigkeit bei den Frauen im allgemeinen

*) Bull. d. l. Soc. d'Anthropologie, July 1888.

**) Arch. per l'Antrop. e la Etn. XVII, 1 u. 2.

***) Bull. d. l. Soc. Russe de Geographie T. XXIII, fasc. 3.

häufiger vorkommt, als beim männlichen Geschlecht. Im großen und ganzen herrschen bei den Bewohnern der von Lange besuchten Inselgruppen die niedrigen Schädelformen (Chamäephalie und Hyperchamäephalie) vor, und zwar sind es wiederum die Frauen, welche die meisten niedrigen Schädel aufweisen. Unter den von Latz eingefandten Schädeln ist derjenige eines Kindes im Alter von 18 bis 20 Monaten nach Birchöw deshalb bemerkenswert, weil er in vielen Stücken dem Schädel eines jungen Anthropoiden ähnelt. Als niederes und geradezu pithheoides (affenähnliches) Merkmal fällt an dem besagten Kinderschädel auf der beiderseits in voller Ausbildung vorhandene Stienfortsatz der Schläfenschuppe. Bei den übrigen Schädeln von Latz verleiht das häufige Vorkommen von Platyrhinie (bedeutende Breite der Nasenöffnung im Verhältnis zur Nasenhöhe), welche nicht selten zusammen mit gleichzeitiger Existenz von Pränasalfurden auftritt, die exzessive Prognathie und die mangelhafte Ausbildung des Kinns — diese Charaktere verleihen den besagten Schädeln einen ganz eigentümlichen Gesichtsausdruck. Einer der Schädel von Latz verdient noch besondere Beachtung wegen des bei demselben vorhandenen Condylus tertius (dritter Gelenkfortsatz des Hinterhauptbeins für die Artikulation des Schädels auf der Wirbelsäule*).

Bezüglich des soeben erwähnten dritten Gelenkfortsatzes gelangt Houze, welcher diese im ganzen nur selten vorkommende Anomalie am Schädel eines Hindu auffand, unter Hinzuschiebung von anderen Beobachtungen zu folgenden Schlüssen: der dritte Condylus kommt in drei verschiedenen Formen vor, nämlich: 1) als ein in der Mittellinie gelegener dünner Vorprung, der sich über den Rand des Os basilare erhebt und durch Verknöcherung des Ligamentum medium (d. i. jenes Bandes, welches den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels mit dem vorderen Rand des Hinterhauptes verbindet) entsteht. Diese Form des dritten Condylus bezeichnet Houze als tuberculum basio-odontoidum; 2) die zweite Form ist charakterisiert dadurch, daß vor dem Basion eine kleine Gelenkshöhle sich findet, dazu bestimmt, den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels aufzunehmen. Diese Form bildet eine Analogie zum mittleren Condylus der Vögel; 3) die dritte Form des Condylus tertius besteht in Gelenkfortsätzen, die sich in der Mittellinie vereinigen, bisweilen auch mit den seitlichen Condylen verschmelzen. Diese Form des dritten Condylus wurde mehrfach bei den Malagen der Sunda-Inseln, sowie bei den jenseits des Ganges wohnenden Hindus nachgewiesen; unter den Völkern Europas sind es die Basken, bei denen diese Anomalie bisher relativ am häufigsten beobachtet wurde**).

J. Fraipont hat die Schienbeinknochen der Skelette von Spy (Neanderthalraffe) mit dem Schienbein der Anthropoiden und des heutigen Menschen verglichen und findet, daß die Neanderthalraffe (Race de Canstatt) hinsichtlich der Beschaffenheit der Tibia eine Mittelstellung einnimmt zwischen den Anthropoiden und dem heutigen Menschen. Wenn man sich durch die Schienbeine des weiblichen Gorilla, des

Spymenschen, des neolithischen Menschen (Menschen der jüngeren Steinzeit) und des heutigen Bewohners von Belgien die Längsachse entsprechend der Mitte des Körpers der Tibia gezogen denkt, so trifft diese Längsachse beim Gorilla und beim Spymenschen den Gelenkteil des Schienbeinknochens nicht mehr; beim neolithischen Menschen trifft die Achse den vorderen Teil der Gelenkfläche und beim heutigen Menschen entspricht dieselbe der Mitte der Gelenkfläche, was darauf beruht, daß beim Gorilla und ebenso beim Spymenschen, der sich den aufrechten Gang noch nicht vollkommen angeeignet hatte, sondern mit eingeknickten Knien einhergeht, der Gelenkteil des Schienbeins mit dem Schienbeinkörper einen nach hinten offenen stumpfen Winkel bildete. Eine Andeutung dieses Winkels ist auch noch beim neolithischen Menschen vorhanden, während beim jetzt lebenden Menschen, der vollkommen aufrecht einhergeht, die Achse der Gelenkfläche mit der Längsachse des Schienbeinknochens einen rechten Winkel bildet. Die besagte Konformation des Gelenkteiles der Tibia beim Spymenschen bedingte es mit Notwendigkeit, daß die Körperhaltung desselben auch beim Aufrechtstehen weniger vertikal war als diejenige des jetzt lebenden Menschen*).

Von großem Interesse sind jene Untersuchungen**), welche Guyot-Daubes über die Anomalien in der Bildung der Finger und Zehen angestellt hat. Derselbe unterscheidet verschiedene Kategorien von Finger- und Zehenmissbildungen, nämlich zunächst die Ektridaktylie, d. h. solche Abnormitäten, wo die Zahl der Finger bezw. Zehen vermindert ist, wo also nur ein, zwei, drei oder vier Finger bezw. Zehen vorhanden sind. Die totale Ektridaktylie (Zehlen jedweden Fingers oder jedweder Zehe) kommt ziemlich selten vor. Bei der monodaktylen Form entspricht der eine vorhandene Finger gewöhnlich dem Zeigefinger, bisweilen aber auch dem Ringfinger. Häufiger schon als die Monodaktylie ist die Didaktylie (zwei Finger oder zwei Zehen), bei der die Stellung der beiden Finger bezw. Zehen eine verschiedene sein kann. Häufig sind die beiden Finger so zueinander gestellt, daß sie eine Art von Summerschere bilden. Am Fuß wurde ein Fall von Zweizehenbildung beobachtet, wo zugleich der ganze Metatarsus in zwei konische Massen geteilt war, dergestalt, daß auf dem einen Conus die große Zehe, auf dem anderen die kleine Zehe aufsaß. Die Bildung der tridaktysten Hände ist eine sehr mannigfaltige, bald sind der Daumen und zwei der übrigen Finger vorhanden, und dann ist die Gebrauchsfähigkeit der Hand eine bedeutende; bald fehlt der Daumen und es sind nur drei der übrigen Finger vorhanden; wodurch die Gebrauchsfähigkeit der Hand sehr eingeschränkt wird. Bemerkenswert ist das symmetrische Auftreten der Anomalie (die nämliche Mißbildung entweder an beiden Händen oder an beiden Füßen), sowie die Fähigkeit, womit eine und dieselbe Anomalie von Generation zu Generation sich wiederholt trotz der Verehelichung mit Personen von normaler Hand- und Fußbildung. — Neben der Ektridaktylie ist die Polydaktylie, d. h. Vermehrung der Finger oder Zehen einer Hand oder eines Fußes über die Zahl fünf hinaus ein häufiges Vorkommnis.

*) Verhandl. d. Berliner Ges. für Anthropol., Ethn. u. Uebersichtl. Zeitdr. f. Ethnologie 1889. 2. S. 123 ff.

**) Bull. d. 1. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles 1888.

Humboldt 1889.

*) Vergl. Revue d'Anthropologie 1889, p. 145.

**) Ebenfalls p. 534.

Dabei steht der überschüssige Finger häufig nur durch eine Hautbrücke mit der übrigen Hand in Zusammenhang; in anderen Fällen artifiziert derselbe mit dem Metacarpus des kleinen Fingers; wieder in anderen Fällen kommt die Polydaktylie dadurch zu stande, daß ein doppelter Daumen (Spaltung des Daumens in zwei Finger) vorhanden ist. Ueber die Ursachen der Finger- und Zehenanomalien sind wir noch nicht völlig im Klaren. Die Ektrodaktylie kann das Resultat sein von abnormen Vorgängen während des Fötallebens (intrauterine Fraktur, Druck der Gebärmutter auf die Extremitäten des Fötus u. dergl.). Braun glaubt, daß die Ektrodaktylie am Fuße nicht selten auf das Fehlen des Musculus peroneus zurückzuführen ist. Die Ektrodaktylie sowohl wie die Polydaktylie sind in gewissen Fällen als atavistische Erscheinung (Rückschlag auf die tierischen Vorfahren des Menschen), in anderen Fällen als Hemmungsbildung aufzufassen. Beide sind häufig Begleiterscheinungen von anderen Anomalien. Im übrigen reicht nach Guyot-Daubès die Darwin'sche Lehre zur Erklärung der Erscheinungen der Ektrodaktylie und Polydaktylie nicht aus.

Houzé und Jacques haben bei den westlich vom Zangangyita-See wohnenden Stämmen der Marungu, Itawa und Matombia stark ausgesprochene Dolichokephalie (Längschädelform, hohen Wuchs und nur einen geringen Grad von Prognathismus (Vorspringen des Zahnrandes am Riefer) angetroffen*). Nach Houzé stehen die besagten Negerstämme den Amazonen sehr nahe. Auch eine Zwergrasse ist in diesem Teile Centralafrikas vorhanden, die, wie es scheint, den Affen nahe verwandt ist.

Die von Zintgraff während seines Aufenthaltes im nördlichen Hinterlande von Kamerun an Wei-Neger und Kru-Neger vorgenommenen Kopfmessungen**) haben für erstere 40 % Dolichokephale, 50 % Mesokephale und nur 10 % Brachykephale, für letztere 58 % Dolichokephale, 42 % Mesokephale und vollständiges Fehlen der Brachykephalie ergeben. Unter den schon früher von Zintgraff gemessenen Duala von Kamerun prädominirt die Mesokephalie und fehlt die Brachykephalie ebenfalls gänzlich, während die vor einigen Jahren von L. Wolf an lebenden Baluba und von Virchow an Baluba-Schädeln vorgenommenen Messungen bekanntlich ein beträchtliches Kontingent von Brachykephalen ergeben haben. Die Frage nach der Herkunft der unter den westafrikanischen Stämmen und ihren östlichen Nachbarn hier und da auftretenden Kurzköpfigkeit ist somit zur Zeit noch nicht spruchreif. — Eine besondere Beachtung verdienen die von Zintgraff eingezeichneten Zeichnungen von Fußumrissen der von ihm untersuchten Neger. In diesen Zeichnungen ist ebensowohl der wirkliche Umriss (Kontur) des Fußes wie auch die Fußspur, d. h. jener Teil des Fußes, welcher beim Stehen bzw. Gehen den Erdboden berührt, durch ein besonderes Verfahren sichtbar gemacht. Die Fußspuren der Wei-Neger scheinen im allgemeinen mehr zur Breite (Plattfußbildung) zu neigen, als diejenigen der Kru-Neger; bei der großen Mehrzahl der auf ihre Fußbildung untersuchten Neger tritt die erste Zehe stärker vor als die zweite. Bei etwas mehr als der

Hälfte der untersuchten Neger findet sich ein mehr oder weniger ausgebildeter Zwischenraum zwischen erster und zweiter Zehe, desgleichen ist bei einigen Individuen ein Abstand zwischen dritter und vierter Zehe zu konstatieren, und noch weit fremdartiger wird die Gestalt des Fußes, wenn sich zwischen vierter und fünfter Zehe ein breiter Spalt zeigt. Sehr auffällige Abweichungen treten auch hervor in der Gesamtform des Fußes, namentlich durch eine starke Einbiegung des inneren Randes. Unter den Plattfüßen zeichnen sich einige durch eine breit-gerundete Protuberanz unter dem inneren Knöchel aus. Im ganzen hat der Fuß der Wei- und Kru-Neger seine natürliche, vorn breite Gestalt, doch sind auch bei einzelnen die Zehen stark aneinander gedrängt, wie wenn die betr. Individuen Schuhe oder Strümpfe getragen hätten. Die Größe der Füße bei den besagten Stämmen scheint fast durchweg eine sehr beträchtliche zu sein.

Manouvrier und Chantre sind durch ihre Untersuchungen über die den verschiedenen Schädelformen zu Grunde liegenden ursächlichen Momente*) zu dem Schlusse gelangt, daß die Entstehung der Dolichokephalie und Staphokephalie in der Mehrzahl der Fälle durch vorzeitige Verwachsung der Schädelknochen in der Pfeilnaht (sutura sagittalis), dagegen andererseits die Entstehung der als Brachykephalie und Astrokephalie bezeichneten Schädelformen durch frühzeitige Verwachsung der Kranznaht (sutura coronaria) hervorgerufen oder doch wenigstens begünstigt wird. Durch das Verwachsen der Pfeilnaht wird das Wachstum des Schädels in die Breite gehemmt, derselbe muß daher, um Raum zu schaffen für das sich entwickelnde Gehirn, in seiner Längsrichtung sich vergrößern, während umgekehrt bei frühzeitiger Verwachsung der Kranznaht der Schädel nicht länger in der Richtung von vorn nach hinten wachsen kann und daher an Breite zunehmen muß.

Ueber die s e n w u c h s hat Emil Schmidt neuerdings Untersuchungen**) angeestellt. Derselbe weist auf das häufige Mißverhältnis in den einzelnen Organismen der Riesen hin, unter denen das Knochenystem zu einseitig überwiegender Entwidlung kommt, während Muskel-, Nerven- und Circulationsystem damit nicht gleichen Schritt halten. Die Folge dieses Umstandes ist häufig eine verminderte Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse (Riesen erreichen selten ein höheres Alter). Bei dem zwischen Mittelwuchs und Riesenwuchs stehenden Hochwuchs zeigt sich in den meisten Fällen nicht eine Wiederholung der Proportionen des Mittelwuchses; er ist vielmehr in der Regel bedingt durch ein besonders starkes Wachsen des Unterkörpers (der obere Sympchyenrand ist verhältnismäßig weit über die Körpermitte nach oben gerückt). Andererseits zeigt der Riesenwuchs im wesentlichen dieselben Proportionen wie der Normalwuchs, daselbe Verhältnis zwischen Oberkörper und Unterkörper, zwischen Stamm und Extremitäten. Auch beim Riesenwuchs lassen sich schlaffe und untersekte Formen unterscheiden; aber die ersteren erreichen nicht die exzessive Länge der Unterextremitäten, die beim schlaffen Hochwuchs vorkommen.

*) Bull. d. l. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles 1888.

**) Zeitschrift für Ethnologie 1889. 6. (89) ff.

*) Bull. d. l. Soc. d'Anthropologie de Lyon T. V.

**) Korrespondenzblatt für Anthropologie 1889. 6. 44 ff.

Von hervorragendem Interesse sind die von Georg Buschan über prähistorische Gewebe und Gespinnte angestellten Untersuchungen*). Buschan prüfte die besagten Gewebe und Gespinnte auf das Rohmaterial, welches zu ihrer Herstellung gebient hat, auf ihre Verbreitung im prähistorischen Deutschland, auf ihre Technik, sowie auf ihre Veränderung durch Lagerung in der Erde. Buschan hat auch das Verdienst, gewisse chemische Reaktionen ausfindig gemacht zu haben, die es ermöglichen, die verschiedenen Gewebefasern, seien dieselben auch noch so verändert, voneinander zu unterscheiden. Die ältesten Gewebe, die wir — abgesehen von denen aus den süddeutsch-schweizerischen Pfahlbauten — aus dem Bereiche des heutigen Deutschlands kennen, entstammen den Moor-funden der nordischen Bronzezeit; andererseits lehren die aus den Höhlen von Bayrisch-Franken bekannten, aus Knochen geschnittenen Gegenstände, welche wir als Instrumente für Weberei und zum Restriren (Ahlen, Stricknadeln, Spinnwirtel u. dergl.) erkennen — diese Gegenstände lehren, daß bereits der Mensch der jüngeren Steinzeit Gespinnte und Gewebe hergestellt hat. Der Kunst des Webens ist diejenige des Färbens wahrscheinlich zeitlich vorausgegangen. Weiterhin faßt Buschan die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgende Sätze zusammen: 1) In der prähistorischen Zeit Deutschlands wurden Wolle (meistens Schafwolle) und Glas zu Geweben verarbeitet, dagegen kein Hanf; 2) die Anfertigung der Gewebe aus Wolle ging derjenigen aus Glas voraus. In der nordischen Bronzezeit finden sich ausschließlich wollene Gewebe, in der Eisenzeit neben wollenen auch solche aus Leinen, speziell im Anfange der nordischen Eisenzeit nur Wolle; 3) die Wolle der in prähistorischer Zeit gezüchteten Schafe war

eine dunkle, keine weiße; 4) die größte Anzahl der Stoffe ist Körper, nie finden wir atlasartige Gewebe; 5) die Gewebe haben sich im Laufe der Zeit im groben und ganzen wenig verändert. Sehr interessant sind die von Buschan über die ältesten Vorrichtungen zum Weben bezw. über die älteste Form des Webstuhls gemachten Untersuchungen. Die Pfahlbauern am Pfäffiker-, Niedermpler- und Bodensee haben die Webekunst schon recht schwinghaft betrieben; sie verstanden es mit äußerst großem Geschick die Glasfaser nicht bloß zu groben Schnüren, Fischnetzen oder Matten, sondern auch zu feineren Textilzeugnissen, wie: Fransen, Decken, Stidereien und Haarnetzen zu verarbeiten.

Ein neuerdings aus einem prähistorischen Grabe Transkaukasiens zu Tage geförderter Bronzegürtel, dessen Zeichnung Rudolf Virchow der anthropologischen Section der Heidelberger Naturforscherverammlung vorlegte, bietet ein zweifaches Interesse. Die auf diesem Gürtel zum Teil eingravierten, zum Teil durch Punzierung hergestellten Ornamentmotive besitzen eine bemerkenswerte Uebereinstimmung mit den Verzierungen gewisser vorgeschichtlicher Gefäße, wie sie in Steiermark aufgefunden wurden (Situla von Waatsch u. dergl.) und legen den Schluß nahe, daß zwischen der Kultur der kaukasischen Gebiete und derjenigen der Alpenländer in vorgeschichtlicher Zeit enge Beziehungen bestanden haben. Die auf dem besagten Gürtel dargestellten Hirsche, deren Figuren zum Teil an den jetzt ausgestorbenen irischen Niesenhirsch (*Megaceros hibernicus*) erinnern, legen zugleich die Frage nahe, ob nicht vielleicht in vorgeschichtlicher Zeit die besagte Hirschart im Kaukasus und in den angrenzenden Ländern existiert habe**).

*) Archiv für Anthropologie 1889.

**) Tageblatt der 62. Vers. D. Naturforscher und Ärzte zu Heidelberg 1889.

Kleine Mitteilungen.

Verdoppelung der Marskanäle. Zu den merkwürdigsten Erscheinungen auf der Oberfläche des Mars gehört die zuerst von Schiaparelli beobachtete Verdoppelung der langen dunkeln Streifen, die man nach dem Vorgange dieses Astronomen als Kanäle bezeichnet. Ein vorher einfacher Kanal erscheint wenige Tage, vielleicht Stunden, später aus zwei nahe bei einander liegenden parallelen Streifen zusammengelegt, von denen manchmal, aber nicht immer, der eine ungefähr die Stelle des einfachen Kanals einnimmt. Die Entfernung der beiden Linien ist von einer Verdoppelung zur andern sehr verschieden und kann bis zu 10–12° und selbst darüber steigen; aber auch bis unter 3° herabgehen; ebenso ist die Breite der Streifen bei verschiedenen Verdoppelungen verschieden; aber immer haben beide dasselbe Aussehen, auch gleiche Färbung. Beobachtungen über alle Einzelheiten des ganzen Vorganges liegen noch nicht vor. Schiaparelli aber sah öfters, wie sich die beiden Linien aus einer graven, in der Richtung des Kanals ausgebreiteten Nebelmasse löstoben, doch nicht so, als habe der Nebel vorher die Streifen verdeckt, vielmehr derart, als ob sich in der Materie des Nebels die vorher nicht vorhandenen Formen abzeichneten. Direktor Meissel in Halle hat nun (in Nr. 2904 der Astron. Nachr.) versucht, diese Verdoppelung auf rein optischem Wege zu erklären. Mit Rücksicht auf den durch spektroskopische Beobachtungen nachgewiesenen Reichtum der Marsatmo-

sphäre an Wasserdampf hält er die von Schiaparelli mit dem Namen „Meere“ belegten dunkeln Regionen für wirkliche Wasseransammlungen und die Kanäle für mit Wasser gefüllte Rinnen, an deren Oberfläche eine außerordentlich starke Verunstaltung stattfinden muß. Denn wenn auch die Intensität der Sonnenstrahlung auf dem Mars nur etwa 0,43 von derjenigen auf der Erde beträgt, so muß doch andererseits infolge der geringeren Masse des Mars (ungefähr $\frac{1}{8}$ der Erbmasse) auch die Dichte der Luft und somit der Luftdruck weit geringer sein, also der Siedepunkt des Wassers tiefer liegen und die Dampfbildung reichlicher stattfinden. Die von einem Kanal aufsteigenden durchdringenden Wasserdampfmassen ordnen sich oberhalb desselben in Form eines halben Cylinders an, dessen Achse ungefähr in die Mitte des Wasserlaufes fällt. Tritt nun infolge irgend welcher Vorgänge in der Marsatmosphäre eine Ueberhöhung dieses halben Cylinders ein, so daß der Krümmungshalbmesser seines Querschnitts im Scheitel kleiner ist als die Höhe des letzteren über der Wasseroberfläche, so geben die in der Nähe des Scheitels austretenden Strahlen ein anderes Bild des Kanals als die seitlich austretenden, und wir sehen den Kanal doppelt. Der Abstand beider Bilder, sowie ihre Lage gegen das Objekt hängt außer vom Brechungsvermögen des Dampfes und der ihn umgebenden Luft, dem Krümmungsradius der Grenzfläche und ihrer Höhe auch von der seitlichen Ver-

schiebung des Scheitels der Grenzfläche gegen das Objekt ab, und wenn die Verschiebung ein gewisses Maß überschreitet, so wird nur noch ein Bild für uns sichtbar sein; ja es kann selbst vorkommen, daß die nach der Erde gerichteten Strahlen die Grenzfläche unter so spitzem Winkel treffen, daß sie dort total reflektiert werden, in welchem Falle der Kanal unsichtbar wird. Die Rotation des Mars um seine Achse muß auf den Abstand der parallelen Bilder ungefähr die gleiche Wirkung hervorbringen, wie die perspektivische Verzerrung. Daß die Ränder der Kontinente und Inseln nie doppelt beobachtet worden sind, erklärt Meisel durch die nahezu horizontale Lage der Grenzfläche der gewaltigen, über einem Meere des Mars aufsteigenden Dampfmasse. G—1.

Scintillometerbeobachtungen auf dem hohen Sonnblick (3095 m) im Februar 1888. Diese von J. M. Pernter mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien ausgeführten Beobachtungen sollten hauptsächlich die Frage entscheiden, ob die Scintillation der Sterne in den unteren Luftschichten entsteht und ob die oberen frei davon sind, so daß es zur Vermeidung des störenden Einflusses der Scintillation vorteilhaft sein würde, Sternwarten in größeren Höhen zu errichten. Während Liandier, Raspihi u. a. die Entstehung der Scintillation in die oberen Luftschichten verlegen, glaubt Karl Eyner neuerdings gefunden zu haben, daß die scintillatorischen Bewegungen des Sonnen- und Mondrandes nahezu oder ganz mit der Richtung des Windes in den unteren Luftschichten übereinstimmen, und er sucht daher die Ursache der Scintillation hauptsächlich in den unteren Luftschichten. Die Beobachtungen, welche Pernter auf dem Sonnblick und gleichzeitig W. Traubert am Fuße desselben in Mauris (900 m) mit ein paar von Steinheil nach Eyners Angaben ausgeführten Scintillometern angestellt haben, zeigen aber zweifellos, 1) daß die Erregungsurachen der Scintillation auch in höheren Luftschichten öfters vorhanden sind; 2) daß dieselben sogar zum Teil in den höheren Luftschichten stärker sind, als gleichzeitig in den unteren, und daß 3) durch Errichtung von Sternwarten in größeren Höhen allein wenig oder nichts gewonnen wäre, um sie dem störenden Einflüsse der Scintillation zu entziehen. Denn die Scintillation hängt offenbar ab von den allgemeinen atmosphärischen Bewegungen: Gegen den, welche abwärts liegen von den großen Strömungen im Luftmeer, werden geringere Scintillation haben sowohl in der Nöherung als in der Höhe, dagegen an Orten innerhalb dieser Strömungsgebiete die Scintillation stärker auftreten wird. G—1.

Phosphoreszierende Pilze. Es ist seit lange bekannt, daß das Mycel des als Baumverwüster gefürchteten Gallinachs (*Agaricus melleus*) im Dunkeln leuchtet, und daß das Phosphorescieren von faulen Holze auf diese Ursache zurückzuführen ist. Man kennt aber auch eine Anzahl von Blätterstchwämmen, deren Hüte phosphorescieren. Als solche werden genannt *Agaricus igneus* von Ambonia, A. Gardneri von Brasilien, A. noctiluens von Manila und A. illudens in Nordcarolina. In Neukaledonien soll ein solcher phosphoreszierender Blätterstchwamm von den jungen Mädchen bei ihren nächtlichen Tänzen als leuchtender Hauptknecht verwendet werden. Am bekanntesten ist das Phänomen von A. olearius, einem gelblich gefärbten Pilze, der am Fuße der Delbäume wächst und bereits Gegenstand vieler Untersuchungen von Delile, Tulasne, Fabre u. a. geworden ist.

Nach Arcangelis erstreckt sich bei denselben die Phosphorescenz nicht auf die Lamellen des Hutes, sondern es nehmen auch der Stiel, die Dorsseite des Hutes und das innere Gewebe daran teil. Doch ist das Leuchten oft in den Lamellen am stärksten. Die reifen Sporen leuchten dagegen nicht.

Auch sehr junge Pilze leuchten, doch wird die Phosphorescenz mit der vordringenden Entwicklung stärker und hört mit dem Absterben des Pilzes mehr oder we-

niger schnell auf. Dies Leuchten war bis auf eine Entfernung von 11 m wahrnehmbar; es ist unabhängig von einer vorherigen Beleuchtung des Pilzes durch Sonnenlicht und bei Tag und Nacht zu beobachten.

Epiphytische oder parasitische Organismen, auf welche das Phosphorescieren zurückzuführen sein möchte, konnten nicht aufgefunden werden; auch zeigte sich die Phosphorescenz eng verknüpft mit dem Entwicklungscyclus des Pilzes, sie muß also von irgend einer physiologischen Function desselben abhängig sein.

Die Temperatur, wenn sie nicht gewisse Grenzen überschreitet, ändert nicht die Phosphorescenz. Einige auf 0° abgekühlte Pilze verloren in Zeit von 1/2—1 Stunde ihre Phosphorescenz; als sie aber nach 5 Stunden wieder auf 14° erwärmt wurden, leuchteten sie wieder mit der ursprünglichen Intensität. Bei andern auf 0° abgekühlten und langsam wieder erwärmten Pilzen begann die Phosphorescenz bei 3—4° und erlangte ihr Maximum bei 8—10°. Eintauchen in Wasser von 40° ließ die Phosphorescenz schnell verschwinden; sie kehrte aber wieder, sobald der Pilz aus dem Wasser gezogen war. Als der Pilz jedoch in Wasser von 50° getaucht wurde, kam die Phosphorescenz nach dem Herausziehen nicht wieder zum Vorschein.

Wird der Pilz in Wasser von gewöhnlicher Temperatur (14°) getaucht, so ändert sich zuerst die Phosphorescenz nicht; nach und nach aber wird sie schwächer und schließlich verschwindet sie. Nimmt man den Pilz, nachdem er einige Zeit im Wasser gelegen und von seiner Phosphorescenz etwas eingeblüht hat, wieder heraus, so tritt dieselbe nach wenigen Sekunden mit verstärkter Energie von neuem hervor. In Wasser, aus welchem man die Luft durch Kochen ausgetrieben hat, verschwindet das Leuchten schon nach viel kürzerer Zeit.

In einer Atmosphäre von Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoffoxyd, Wasserstoff oder Stickstoff erlischt das Leuchten rasch, um nach dem Herausnehmen des Pilzes mit verstärkter Energie zurückzukehren. Hat der Pilz etwa 36 Stunden in einem der genannten Gase verweilt, so tritt die Phosphorescenz nachher mit geringerer Stärke oder gar nicht wieder ein. In reinem Sauerstoff nimmt die Phosphorescenz des Pilzes nicht zu, dauert aber fort, wie in Luft.

Der Delbaumschwamm zeigt stets eine mittels des Thermometers wahrnehmbare Temperaturerhöhung. Zwar besitzt der Pilz eine niedrigere Temperatur als seine Umgebung, weil durch die Transpiration die in den Geweben des Pilzes entwickelte Wärme gebunden wird. Eliminiert man aber die Transpiration, indem man den Pilz in einer abgeschlossenen Atmosphäre untersticht, so findet man leicht, daß die Temperatur desselben um 0,7—1° höher ist, als die der Umgebung, wenn diese etwa 14° beträgt.

Es ist aus diesen Versuchen zu schließen, daß die Phosphorescenz des Delbaumschwammes auf einer Oxydation beruht. Sie stammt entweder direkt von der Respirationsfähigkeit oder sie rührt von einer mit der Atmung eng verknüpften sekundären Oxydation her, indem bei der Nefpiration durch Zersetzung eines Gineisstoffes des Protoplasmas eine Verbindung entsteht, welche fähig ist, sich zu oxydieren und dabei die Phosphorescenz hervorzurufen. M—s.

Pfirrtisch- und Aprikosensteine (Endocarp und Same) werden in Kalifornien als Feuerung benutzt; erstere bringen 6 Dollar die Tonne, letztere etwas weniger. Früher betrachtete man sie als wertlosen Abgang der großen Fruchtconservenfabriken. Man stellt die Pfirrtischsteine für den Hausgebrauch der besten kalifornischen Kohle gleich. M—s.

Die heilige Lotosblume, *Nelumbium speciosum*, ist in einem Teich in New Jersey eingebürgert worden und erweist sich als widerstandsfähig, obgleich die Wasseroberfläche während des Winters gefriert. Eine am Ort aufgenommene Photographie, welche von der Zeitschrift „Garden and Forest“ reproduziert wird, zeigt Hunderte von offenen Blüten. M—s.

Intelligenz der Bienen. John Lubbock macht in seinem vor kurzem in deutscher Uebersetzung erschienenen Werke: Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, insbesondere der Insekten (Leipzig, Brodhäus 1889), darauf aufmerksam, daß verschiedene Erfahrungen die Intelligenz der Bienen, die im allgemeinen für sehr hoch entwickelt gehalten wird, doch als recht eng begrenzt erscheinen lassen. Er führt zunächst einige Beobachtungen Fabres mit Cementbienen, namentlich mit *Chalcidodoma pyrenaica*, an. Diese Bienen bauen Cementzellen, welche sie mit Honig anfüllen. Der Beobachter bohrte nun zu verschiedenen Malen, während die Biene zum Honigsammeln abwesend war, in die eben angefangene oder halb fertige Zelle unterhalb der Stelle, an welcher die Biene gerade arbeitete, ein Loch, durch welches alsbald der Honig hinauszustreichen anfang. Die zurückkehrende Biene bemerkte das Loch wohl, es fiel ihr aber nicht ein, dasselbe zu verschließen, vielmehr fuhr sie fort, zu bauen und Honig einzutragen, der natürlich unten so schnell auslief, wie er oben eingeschüttet wurde, legte zuletzt ihr Ei und versiegelte festerlich die leere Zelle. Daß das Insekt wohl im Stande war, das Loch zu verstopfen, zeigte Fabre, indem er einer Biene den kleinen Mörstelballen, den sie herbeibringt, abnahm und mit Erfolg selbst den Leck verstopfte. Es beruhte mithin nicht auf einem Mangel an körperlicher Fähigkeit, sondern an Intelligenz, wenn die Biene dies unterließ. Wenn Fabre an der Stelle, wo die Biene arbeitete, ein Stüchchen aus der Wandung herausbrach, so besserte die Biene bei ihrer Rückkehr stets den Schaden wieder aus, da diese Handlung in der regelrechten Folge ihrer Arbeit lag.

Ein anderes Experiment, das jedermann leicht selbst ausführen kann, stellte Lubbock selbst mit der Honigbiene an. Er nahm ein Glasgefäß von 18 Zoll Höhe mit einer Mundweite von $6\frac{1}{2}$ Zoll, wendete das geschlossene Ende gegen das Fenster und setzte eine gemeine Honigbiene hinein. Sie summt gegen eine Stunde, bis er sie, da keine Möglichkeit zu sein schien, daß sie den Ausweg finden würde, zu ihrem Stode zurückbrachte. Zwei Fliegen hingegen, die er mit ihr hineingelassen hatte, gingen sofort wieder heraus. Er that wieder eine Biene und eine Fliege in dasselbe Glas, die letztere flog augenblicklich heraus, während sich die Biene eine halbe Stunde lang mühte, um an dem geschlossenen Ende herauszukommen. Als nun aber Lubbock das Glas mit dem offenen Ende nach dem Fenster drehte, flog die Biene sofort heraus. Die Fliegen gelten bekanntlich im allgemeinen als dumm. Vermuthlich hat Lubbock bei seinen Versuchen die Stubenfliege benutzt, und in diesem Falle wäre es nicht schwer, das Verhalten der Versuchstiere aus den Lebensgenossenschaften dieses Insekts zu erklären. Es mag auch darauf hingewiesen werden, daß die Bienen ausgesprochen heiligkeitsliebend sind, während sich die Stubenfliege nach Grabers Versuchen gegen Heiligkeitsdifferenzen ziemlich gleichgültig verhält. Die Stubenfliege scheint also in diesem Falle kein geeignetes Vergleichsobjekt. Blumenbesuchende Schwebfliegen, Hummelfliegen u. s. w. würden sich in dem Glasgefäßnis vermuthlich nicht anders verhalten als die Biene. Immerhin bleibt die Beobachtung bemerkenswert. M.—s.

Ueber die Einführung schädlicher Insekten mit indischem Weizen hat Mr. Charles Wilehead, landwirtschaftlicher Beirat des Privy Council, eine Denkschrift veröffentlicht, in welcher er ausführt, daß die mit jenem Weizen gemischten fremden Bestandteile als Befehl dienen für den massenhaften Transport der Insekten. In dem kurzen Stroh, welches manchen Weizenorten beigemengt ist, können die gefährlichsten Getreideinsekten eingeführt werden, wie *Isosoma hordel*, der „joint worm“, dessen Erscheinen in Großbritannien die landwirtschaftlichen Entomologen fürchten. In einem andern unreinen und mit Unkrautsamen gemengten Weizen werden massenhaft Kornfäher mitgeführt, z. B. die gefährliche *Calandra oryzae*, welche dem Weizen während des Schiffsverkehrs großen Schaden thut. Man berechnet den durch dieses Insekt

hervorgerufenen Verlust auf $2\frac{1}{2}\%$. Nimmt man den Wert des exportierten Weizens auf 6 Mill. Pfd. Sterling an, so würde der Verlust 150000 Pfd. Sterling betragen.

Ein anderer Kornwurm, die *Calandra granaria*, wird gleichfalls mit indischem Weizen eingeführt; da sie sich in England schnell vermehrt, so ist die Gefahr ihrer Verbreitung sehr groß. Abgesehen von dem materiellen Verlust, den diese Kornwürmer verursachen, ist auch das Vieh, welches aus dem von ihnen befallenen Weizen bereitet wird, gesundheitschädlich. M.—s.

Ueber Form und Struktur der Ichthyosaurierfinne, sowie Abstammung und Lebensweise der Ichthyosaurier. Einen Einblick in die histologische Struktur der Weichteile eines Fossils aus der Zuraformation thun zu können, ist jedenfalls ein überraschendes Resultat paläontologischer Studien. Von einem solchen glücklichen Erfolg berichtet Dr. Eberhard Fraas in den Jahresheften des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg (Jahrg. 44, 1888, S. 280—303. Taf. VII). Von der flässigen Zurechtstellung für Saurierfelle, den Posidonienfischern des obern Juras, Quenstedts *Vias K*, von Holzmaden in Württemberg erwarb das königl. Naturalienkabinett in Stuttgart zwei Petrefakte, die in überraschender Weise die Unterjochung der Weichteile der Finne von Ichthyosaurus gestalteten. Das eine Stück, aus den Posidonienfischern stammend, ist ein Ichthyosaurus tenuirostris Jäger (nach Quenstedts Bestimmungsmethode triscissus) von mittlerer Größe, an welchem an der vorderen wie hinteren Finne noch deutliche Spuren der Weichteile des Tieres erhalten sind; das andere, ebenfalls aus den Posidonienfischern Holzmadens, aber nicht aus den Schiefen, sondern aus den Stinksteinen stammend, stellt eine rechte Vorderfinne von Ichthyosaurus quadriscissus dar, an der auf das deutlichste die das Knochenfleck umgebenden Weichteile erhalten sind. Beide Exemplare lassen deutlich erkennen, daß die Form der Finne, wie sie im Leben mit den Weichteilen besetzt sich darstellte, ziemlich stark abweicht von dem Bild, das man sich gewöhnlich macht; die Finne war viel plumper und verhältnismäßig kürzer, als man es nach dem schlanken Bau des Knochenfleckes erwarten sollte, und entsteht die plumpere Form hauptsächlich dadurch, daß die Finne nach unten sich nur wenig verjüngt und unten nicht in einer Spitze, sondern in einer breiten Wölbung ausläuft. Wie die beiden Fische übereinstimmenden Aufschluß ergaben über die Form der Finne, so ergänzten sie sich in trefflicher Weise zur Unterjochung der histologischen Struktur derselben; denn, veranlaßt durch den vorzüglichen Erhaltungszustand, gelang es Fraas, wenn auch nicht ohne viel Mühe, durch die zarte, hauchförmige, föhlige Masse, zu welcher die organische Masse zusammengeschrumpft war, Dünnschliffe zu machen und unerwartet schöne mikroskopische Bilder von Epidermis und Cutis zu erhalten. Ohne auf Details einzugehen, sei nur hervorgehoben, daß, wie die Fische mit Sicherheit ergaben, die Bekleidung des Ichthyosaurus eine vollständig nackte, stark pigmentierte Haut darstellte, im allgemeinen ohne allen Schuppenpanzer, weder Horn- noch Knochenplatten; nur der Vorderrand der Finne war geschützt durch eine Längsreihe von Dornschuppen, die in ihrer mikroskopischen Struktur die größte Analogie mit den Epidermisgebilden der Reptilien zeigen, und nicht Cutisbildungen, wie die Schuppen der Fische darstellen. Diese Schuppen und ihre Entstehung betrachtet Fraas als eine große Stütze für die Annahme, daß in den Ichthyosauriern echte Reptilien zu sehen sind, die sich dem Meeresleben völlig angepaßt haben und so, wie die recenten Seeurweltiere hoher Klassen dies auch zeigen, ihre Epidermisgebilde verloren und als letzten Heft nur die Schuppenbekleidung an einer Stelle befestigen haben, wo dieselbe eine wünschenswerthe Stärkung und Festigung bildete, nämlich an der nach vorn gekrümmten Seite der Finne, wo bei der Bewegung im Wasser die Hauptwiderstandskraft erfordert wird. Fraas hebt zugleich hervor, wie die Ichthyosaurier in ihrer Lebensweise völlig an den Aufenthalt im Meer

gebunden waren und daß es falsch ist, wenn selbst in berühmten Rekonstruktionen sich einzelne Tiere nach Art der Seehund an Strand sonnen. Die Bewegung auf dem Land ist immer abhängig von Ulna und Radius. Während alle Seeisidioten und unter den Seeäugeltieren alle Flossenthiere wohlentwickelte, aus dem Kumpf hervorstehende Artnochen haben, so daß das vom Carpus gebildete Gelenk schon in die eigentliche Finne, in einen Abstand vom Körper fällt, sind bei Ichthyosaurius nicht nur der ganze Carpus, sondern auch Ulna und Radius zu gelenklosen Stützplatten der Flosse umgewandelt, so daß eine Bewegung auf dem Land ebenso unbedingt ausgeschlossen ist, als wie bei den Cetaceen. Als eine Anpassung an die veränderte Lebensweise, an das neue Element, ist es auch aufzufassen, daß die Ichthyosaurier bekanntermaßen lebendig gebärend waren, wie dies Junge zeigen, bei welchen kleine Individuen in oder direkt neben dem Leib größerer Exemplare liegen. Gleich anderen, recenten Säugethieren, wie Hobben, Wale, Delfine, hatten die Ichthyosaurier augenscheinlich auch die Reigung geselligen Zusammenlebens; denn nur so läßt sich erklären, wie sie in einer geradezu erstaunlichen Masse und Anzahl eine Formation, wie in Schwämen, erfüllen konnten. Allerdings lag in dieser strengeren geographischen Lokalisierung für die Ichthyosaurier auch die größere Gefahr, durch einen energisch eingreifenden Feind oder ein Naturereignis leichter und rascher in ihrer Gesamtheit vernichtet zu werden, wie dies auch thatsächlich in noch unaufgeklärter Weise eingetreten ist. — p.

Die **Würfelnatter** (*Tropidonotus tessellatus*) im Terrarium. Im Frühling 1881 befand sich in meinem Terrarium nebst einigen anderen Schlangen auch eine Würfelnatter, die sich sehr gut eingenöhnt hatte. In dieser konnte ich öfters beobachten, wie sie sich der Fische in einem Bassin von 1 qm Oberfläche bemächtigte. Die Würfelnatter hatte ihren bevorzugten Aufenthaltsort, wo sie sich zu sonnen liebte, im Gipfel eines Lorbeerbaumes, von wo sie ihren Versteck für die Nacht, einen hoch oben an der Wand befestigten hölzernen Kirschbaumklotz, leicht erreichen konnte. Wenn sie nun stundenlang regungslos auf den Zweigen des Baumwipfels gelegen hatte, kam plötzlich Bewegung in sie. Ihre Schlingen lösten sich, sie flatterte eilfertig vom Baume herunter und begab sich ohne weiteres in das Bassin. Sie hielt sich hier, vollständig unter Wasser, hinter einem Steine und in Wasserpflanzen wohl versteckt, längere Zeit ruhig, beständig lustig züngelnd. Sobald nun ein Goldfisch in die Nähe kam, machte sie mit dem Kopfe plötzlich einen Vorstoß nach demselben, und zwar stets so, daß sie ihn unten am Bauch zu packen suchte. Nach manchem vergeblichen Stoß gelang ihr wohl der Fang eines Fisches. Gelegentlich des Stoßes, so verließ sie die Geduld, sie kam plötzlich in großer Aufregung aus ihrem Versteck hervor und machte unter Wasser im Schwimmen große Kurven und schwamm auf die Fische zu. Diese ergriffen sie flucht, gefolgt von der Schlange, die sie nun in eine Ecke des Bassins trieb, wo sie sich in dichtem Gewimmel anhäufte. Ein plötzliches rasches Vorschwellen mit dem Kopfe, und sie hatte einen Fisch gepackt. Regelmäßig erfaßte sie den Goldfisch genau in der Mitte des Bauches und trug ihn nun im Maul aus dem Wasser ans Land, gerade so, wie ein Hund ein Stück Holz apportiert. Das merkwürdigste hierbei ist, daß der Fisch, sobald er sich von der Schlange erfaßt fühlt, gar nicht durch Zappeln sich zu befreien sucht, sondern sich anscheinend steif macht und vollständig bewegungslos verhält, so daß man ihn für tot halten könnte. Wenn ruhig man die Schlange, ehe sie den Fisch zu verschlingen anfängt, aber nachdem sie ihn schon ans Land getragen hat, mit einmal, so läßt sie ihn fahren, und man kann sich überzeugen, daß derselbe am Bauche, auch da, wo sie ihn im Maul gehalten hatte, vollständig unertötet ist und wieder weiterschwimmt. Es wird offenbar, ähnlich wie ich es bei der Ringelnatter öfters deutlich beobachten konnte, auch durch die Würfelnatter so auf die Beute eingewirkt, daß diese in einen hypnotischen Zustand verfällt, weil es

der Schlange sonst sehr schwer fallen würde, den zappelnden und sich windenden glatten Fisch festzuhalten. Sie trägt den erbeuteten Fisch außerhalb des Wassers oft weit weg, bis sie einen sicheren Ort findet, wo sie ihn in Ruhe verschlingen kann.

Zürich.

Fischer-Sigwart.

Fauna des Karischen Meeres. Von 1882 auf 1883 wurde von dem dänischen Schiff *Dijnphna* eine Forschungsreise im Karischen Meer unternommen, deren Resultate nun in einem mit Unterstützung der Regierung vom Kopenhagener zoologischen Universitätsmuseum herausgegebenen Buch vorliegen (*Dijnphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte, udgivet . . . ved Dr. Chr. F. Lütken. Kjöbenhavn 1887*). Wir geben im folgenden hieraus eine kurze Skizze des Gesamtbildes zoologischen Lebens in der Karaisee, wie es die 190 bis zu 106 Faden Tiefe gehenden Dredgungen zu entwerfen gestatteten.

Während die großen Laminarienwälder, die von den Küsten Grönlands, Spitzbergs, Nowaja-Semlja und der Behringstraße wohl bekannt sind, im Karischen Meer völlig fehlen, sind die Pflanzentiere auch hier in größter Zahl vertreten. Besonders gilt dies von der lebhaft rot gefärbten *Algonaria foetida*, den Hydroiden, großen Schwämmen und den Bryozoen, von denen die schneeweiße Leieschale durch ihre Menge auffällt. Die Schinobieren, bei denen die Menge der Individuen gegen die Zahl der Arten überwiegt, bieten mehrfach Bemerkenswertes. Die Polychaete *Trochostoma boreale* wurde auf nicht weniger als 105 Stationen von 20 bis 106 Faden Tiefe gefunden; andere Seemalzen waren weit seltener, unter ihnen ist jedoch *Cucumaria minuta* erwähnenswert, bei welcher die Embryonen sich in Brutbeuteln entwickeln, eine Eigentümlichkeit, die sie unter allen Seemalzen nur noch mit einer im südlichen Eismeere vertretenen *Cucumaria*-Art teilt (siehe „Humboldt“ 1886, Septemberheft).

Auffallend erscheint das völlige Fehlen des Seeigels *Toxopneustes droebachiensis*, der sonst in den nördlichen Meeren so allgemein verbreitet ist und auch schon in präfrischer Zeit eine Rolle als menschliche Nahrung gespielt hat, wie z. B. Kjöfmemmedings auf den Aleuten ergeben.

Unter den Schlangentierern zeigten sich *Ophiopleura borealis* und *Ophiocontha bidentata* besonders häufig, welche letzterer Seesternen von Armen und Scheibe ein blaugrünes Licht erstrahlen ließ, eine für Seesternen neue Beobachtung. Aus der großen Schaar der Krebse seien nur *Uffel*- und *Flohtkrebse* herausgegriffen, die in enormer Masse das Wasser erfüllen müssen; denn Hundstabaar, die in Süden als Köder verrentet wurden, waren, wenn sie wieder aufgenommen wurden, ganz bedeckt von diesen kleinen Krustern.

Parasitische Formen fanden sich selten; von den Rantensüßern fehlen im Karischen Meer alle *Balanus*-Arten, die Seeopden; unter den *Hydronomen* fand sich auch der riesige *Collosendeis*. Unter den Würmern machten sich besonders die Röhrenbewohnenden bemerkbar, während die freischwimmenden Formen, die allerdings weit leichter den Fangapparaten zu entgehen vermögen, sehr zurücktraten; in größter Anzahl fanden sich die Gehäuse von *Spiochaetopterus*, die auf circa 100 Stationen in der Tiefe von 44–106 Faden erbeutet wurden. Die Mollusken, sonst so zahlreich und in großer Anzahl vorkommend, scheinen im Karischen Meer eine sehr beschränkte Verbreitung zu haben; gemein ist nur *Pecten islandicus* und allgemeiner verbreitet *Natica clausa*; von *Cephalopoden* wurden nur Arten der Gattung *Rossia* gesammelt. Unter den *Ascidien* spielt die Gattung *Phallusia* die größte Rolle; alle feststehenden *Ascidien* wurden in der Tiefe von 20–83, meist zwischen 40–83 Faden gefunden. Einen Beweis des stellenweisen Reichtums des Karischen Meeres mag die Schilderung der Ausbeute eines Zuges unter 70° 52' nördl. Br. und 60° östl. L. geben. In 928 Individuen war *Glyptonotus entomon* vertreten,

in 300 G. Sabini; Hippolyte, Munnopsis und Eurysope fanden sich in je mehr als 200 Stück, Sabinea und Scelerocrangon wurden mehr als 100 gezählt, und zahlreiche waren unter den Krustaceen ferner die Gattungen Eodina, Anonyx, Acanthostepheia, Onisimus, Stegocephalus, Nymphon und Colossendeis vertreten; Ophiocantha, Ophiocetes, Ophiopleura, Astrophyton, Asterias, Otenodiscus und Trochostoma repräsentierten die Echinodermen; ihnen gesellten sich manche Mollusken, zahlreiche Chaetopoden, Cepheuren, Bryozoen, Alcyonien, Hydrozoen und Schwämme.

Seerkrankheit der Schweine. Die Notiz auf S. 316 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift über die Seerkrankheit bei Tieren erinnert mich an ein eigenes Erlebnis. Während meines Aufenthaltes auf Helgoland fuhr ich eines Tages mit einem HOLLÄNDER Fischerboot nach Hamburg. Es war im Spätherbst und seit 14 Tagen hatte ein Sturm

aus Nordwesten gewüthet, so daß kein Schiff aus der Elbe auszulaufen wagte. Die Loiften aber trogen mit ihren kleinen Fahrzeugen oft dem bösesten Wetter, und wir liefen aus und trafen schon nach 4 Stunden auf der Reede von Rurhafen ein. Dort lagen über 60 große Schiffe, welche zum Teil schon wochenlang besserer Witterung harrten. Unter diesen befand sich ein alter englischer Raddampfer mit einer großen Ladung nach England bestimmten Schlachtviehs, darunter besonders Ochsen und Schweine, an Bord. Da der Dampfer schon gegen 14 Tage unter furchtbarem Stampfen dem hohen Seegang ausgesetzt gewesen war, so war fast sämmtliches Vieh von der Seerkrankheit ergriffen. Die Ochsen brüllten furchtbar, doch war bei ihnen kein Todesfall vorgekommen; dagegen waren von den Schweinen nach vorübergehendem schrecklichen Todeskampf, in welchem die Tiere sich aufs gräßlichste zerfleischt hatten, 25 an der Krankheit gestorben. H.

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Dezember 1889. (Mittlere Berliner Zeit.)

3		8 ^h 3 R Canis maj.	12 ^h 2 U Cephei			3
4		11 ^h 6 R Canis maj.				4
5		14 ^h 9 R Canis maj.				5
6	☉	22 ^h 45 ^m				6
8		6 ^h 9 ^m E. h. } 7 Gemin.	11 ^h 9 U Cephei	15 ^h 3 Algol	Sternschnuppen aus dem Sternbild der Zwillinge	8
		7 ^h 1 ^m A. d. } 3 1/2				
9		15 ^h 3 ^m E. h. } 58 Gemin.	18 ^h Venus nahe bei	3 Scorpii		9
		16 ^h 26 ^m A. d. } 6				
10		2 ^h 57 ^m } 2 ● I	8 ^h 49 ^m E. h. } 7 Cancri			10
		5 ^h 15 ^m } 6	9 ^h 44 ^m A. d. } 6 1/2			
11		8 ^h 8 S Cancri	12 ^h 2 U Cephei	17 ^h 6 U Coronæ		11
12		10 ^h 5 R Canis maj.				12
13		11 ^h 5 U Cephei	13 ^h 7 R Canis maj.			13
14		9 ^h 0 Algol	17 ^h 0 R Canis maj.			14
15	☾					15
17		5 ^h 8 Algol				17
18		11 ^h 2 U Cephei	15 ^h 3 U Coronæ	16 ^h 4 λ Tauri		18
20		9 ^h 3 R Canis maj.				20
21		12 ^h 6 R Canis maj.				21
22	☉	15 ^h 3 λ Tauri	15 ^h 8 R Canis maj.	Nur in Afrika und Südamerika sichtbare totale Sonnenfinsternis		22
23		10 ^h 8 U Cephei				23
25		13 ^h 0 U Coronæ				25
26		14 ^h 1 λ Tauri				26
28	☾	8 ^h 2 R Canis maj.	10 ^h 5 U Cephei	17 ^h 0 Algol		28
29		11 ^h 4 R Canis maj.				29
30		8 ^h 0 S Cancri	13 ^h 0 λ Tauri	14 ^h 7 R Canis maj.		30
31		5 ^h 58 ^m E. d. } BAC 830	13 ^h 8 Algol	18 ^h 0 R Canis maj.		31
		6 ^h 56 ^m A. h. } 6				

Mercur bewegt sich in sehr südlichen Declinationen; er kommt am 7. in obere Konjunktion mit der Sonne und nähert sich am Ende des Monats seiner größten östlichen Ausweichung, bleibt aber dem unbewaffneten Auge unsichtbar. Venus durchläuft die Sternbilder der Waage, des Skorpions und tritt zuletzt in das Sternbild des Schützen. Am Morgen des 10. geht sie sehr nahe (fünf Bogengrößen) südlich von dem Doppelf Stern β Scorpii vorüber. Sie geht anfangs um 5 1/4 Uhr, zuletzt nach 7 Uhr morgens auf. Mars wandert noch im Sternbild der Jungfrau und geht anfangs um 2 1/4 Uhr, zuletzt kurz vor 2 Uhr morgens auf. Am Morgen des 16. ist er etwa sieben Monddurchmesser nördlich von Spica. Jupiter beginnt in den Sonnenstrahlen zu verschwinden und geht anfangs um 6 1/4 Uhr, zuletzt um 4 1/4 Uhr unter. Saturn, im Sternbild des Löwen, geht Mitte des Monats von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Er geht anfangs kurz vor 11 Uhr, zuletzt eine Viertelstunde vor 9 Uhr auf. Uranus bewegt sich rückläufig im Sternbild der Jungfrau unweit von Spica. Neptun ist noch rückläufig im Sternbild des Stiers zwischen Spaden und Plejaden.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bietet der aus den Sonnenstrahlen wieder auftauchende Stern δ Libræ noch keine Gelegenheit zur Beobachtung des kleinsten Lichtes dar. Die Gelegenheiten für U Cephei sind noch zur Erlangung der ganzen Richturthe günstig und bequem. U Ophiuchi verschwindet in den Sonnenstrahlen.

Die totale Sonnenfinsternis am Mittag des 22. ist nur in Afrika und Südamerika sichtbar.

In den Nächten vom 6. bis 13. sind viele Sternschnuppen zu erwarten, deren Radiationspunkt im Sternbild der Zwillinge gelegen ist.

Dr. G. Hartwig.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Oktober 1889.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, ziemlich kühles Wetter und ergiebige Regenfälle. Hervorzuheben sind die heftigen, von Verwüstungen begleiteten Stürme auf den britischen Inseln vom 6. auf den 7., sowie die Ueberschwemmungen im Alpengebiete am Anfange der zweiten Dekade.

Ein umfangreiches Gebiet niederen Luftdruckes mit trüber, regnerischer Witterung lagerte am Anfang des Monats über Centralearopa, mit einem Minimum an der westdeutschen Küste. Hervorzuheben sind die außerordentlich starken Regenfälle, welche am 2. in Sachsen niedergingen: in 24 Stunden fielen in Dresden 60, in Freiburg 64, in Chemnitz 68, in Zwickau 72, in Magdeburg 35 mm Regen, ein Regenfall, welcher zu den bedeutendsten zu rechnen ist, welche dort überhaupt beobachtet sind.

Am 4. verlegte sich das Depressionsgebiet nach Westen hin, während über Centralearopa eine gleichmäßige Luftdruckverteilung eintrat. Ein außerordentlich tiefes Minimum von etwa 725 mm erschien am 7. morgens über Schottland, schwere Stürme an den Küsten der britischen Inseln hervorruhend, welche von Schiffsbrüchen und anderen Verwüstungen begleitet waren. An verschiedenen Stellen der Küste erreichten diese Stürme nahezu die Gewalt eines Orkanes. Fast zu derselben Zeit wüthete auch in Italien ein heftiger Sturm, welcher namentlich in der Provinz Cagliari sehr bedeutenden Schaden anrichtete; infolge der anhaltenden Regen stürzten in Quairo viele Häuser ein, wodurch mehrere Personen getödtet und verwundet wurden.

Das Depressionsgebiet in Westen und der hohe Luftdruck im Osten, welche Wetterlage bis zum 12. anhielt, bedingten über Centralearopa schwache südliche Luftströmung, unter deren Einfluß die Temperatur wieder ihren normalen Wert erreichte und vielfach übertritt. Trotz der großen Entfernung vom barometrischen Minimum waren Regenfälle in Deutschland nicht selten und namentlich fielen im südl. Deutschland und im Alpengebiete außerordentlich große Regenmengen, so am 10. in Altkirch 42, am 10. in Friedrichshafen 49, am 11. in Friedrichshafen 29, in Altkirch 72 mm Regen. Infolge der anhaltenden und heftigen Regengüsse fanden in den Tiroleralpen ausgedehnte Ueberschwemmungen statt, welche Einsturz von Brücken, Verwüstung von Straßen und Betriebsstörungen hervorriefen.

Um die Mitte des Monats hatte sich eine Zone hohen Luftdruckes über Frankreich und Großbritannien gelagert, welche sich rasch ostwärts nach Centralearopa verlegte und sich bis zum 17. daselbst erhielt. Während ihrer Herrschaft war das Wetter in Centralearopa ruhig, theils heiter, theils neblig und, außer im Nordosten, außerordentlich kühl, ohne nennenswerte Niederschläge. Im deutschen Binnenlande kamen vom 15. auf den 16. und vom 16. auf den 18. vielfach Nachfröste vor; in München sank am Morgen des letzteren Tages die Temperatur sogar 4° C. unter den Gefrierpunkt. Mit dem Fortschreiten des Maximums nach Nordosteuropa erhob sich rasch wieder die Temperatur und

hatte bereits am 18. in Deutschland fast überall ihren durchschnittlichen Wert stellenweise erheblich überschritten, so in Berlin um 4, in Königsberg um 5, in Neufahrwasser um 6° C.

Durch die Verlagerung des barometrischen Maximums nach Nordeuropa, welches dort bis fast zum Monatschlusse verharnte und sich westwärts ausbreitete, war eine andere Wetterlage für Europa eingetreten. Der Luftdruckverteilung entsprechend, waren in Deutschland östliche Winde vorherrschend geworden, welche an der Küste zeitweise stark auftraten. Unter dem Einflusse von Depressionen, welche von Westen kommend, sich ostwärts bewegten, war das Wetter trübe und regnerisch.

Eine andere Wetterlage wurde eingeleitet durch einen Vorgang, welcher als sehr ungewöhnlich angesehen werden muß. Am 26. morgens lag eine unscheinbare Depression über der iberischen Halbinsel, welche bis zum anderen Morgen nordwärts nach dem Kanal fortschritt und sich dabei zu einer intensiven Depression entwickelte, die über England, der Kanalgegend, sowie an der deutschen Nordseeküste stürmische östliche Winde erzeugte, während der hohe Luftdruck rasch sübstwärts fortwanderte. Ein solcher Vorgang kommt gewöhnlich nur dann vor, wenn die Depressionen von der Adria nordwärts nach dem baltischen Meere fortschreiten; diese vertiefen sich dann, werden intensiver und bewirken meistens starkes Aufsteigen der östlichen Winde, welche insbesondere für die westliche Ostsee gefährlich werden können.

Diese Wetterlage hatte indessen nicht langen Bestand: das Maximum setzte seine Wanderung nach Südosteuropa fort, während über Nordwesteuropa ziemlich tiefe Depressionen auftraten, welche der oceanischen Luft über unseren Kontinent freien Zutritt verschafften. So erhob sich die Temperatur wieder rasch über ihren Normalwert, so daß der Monat Oktober mit einem Wärmeüberschuß abschloß.

Zum Schlusse erwähnen wir noch, daß am Anfange dieses Monats die Insel Carmen im Golf von Mexiko durch einen furchtbaren Wirbelwind heimgesucht wurde. Die Zahl der gescheiterten Schiffe wird auf 27, die der zerstörten Häuser auf 125 angegeben.

Ueber den Gang der Temperatur, sowie über die Regenmenge und Regenhäufigkeit in Deutschland während des Monats Oktober gibt folgende Tabelle Aufschluß:

1) Temperaturabweichungen vom Mittel (8 Uhr morgens 0° C.).									
Zeit- raum	Kemel münde	Dam- burg	Borkum	Kassel	Berlin	Breslau	Rast- att	Wien	Ban- den
1.-5.	+3.7	+1.6	-1.4	-1.0	-2.3	-2.1	-3.6	-3.7	
6.-10.	+2.6	-0.0	-0.0	-1.1	-0.0	+1.5	+2.3	+0.2	+1.0
11.-15.	+4.2	+2.3	-0.7	-1.0	-1.0	+1.2	+3.8	-3.1	-1.3
16.-20.	+3.2	+1.9	-0.5	-1.6	-2.8	-0.7	+0.4	-3.3	-3.6
21.-25.	-1.6	+1.8	+1.1	-0.3	+0.6	+1.7	+3.3	+0.0	-1.3
26.-30.	-4.1	-1.3	-0.7	-1.6	+0.1	-1.7	-1.4	+1.0	+0.6
Mittel	+1.3	-0.4	-0.4	-1.1	-0.8	-0.2	+1.0	-1.5	-1.4
2) Niederschlagsmengen, Monatssummen (mm).									
Summe Abwei- chung	27	97	125	78	55	92	82	74	77
3) Anzahl der Niederschlagsstage.									
	6	14	18	15	23	14	14	16	21

Hamburg.

Dr. W. T. van Seebber.

Vulkane und Erdbeben.

Ein neuer Vulkan, der Duccia de Salsa, beunruhigte im September die Stadt Reggio d'Emilia in Oberitalien. Wochenlang warf derselbe große Massen von Lava, Steinen und Asche aus, so daß die Fluren in seiner Umgebung ganz zerstört wurden. Obgleich der Vulkan 8 km von der Stadt entfernt ist, hörte man die Entladungen dennoch bis Reggio. Dort herrschte zeitweise eine wahre Panik. Man erinnerte sich mit Schrecken daran,

daß ein aus Reggio stammender Gelehrter behauptet hat, seine Vaterstadt werde dereinst das Schicksal Pompeji teilen.

Die Geisir im Yellowstone-Park der Vereinigten Staaten Nordamerikas waren im September in großer Thätigkeit, namentlich der „Giant“ und die „Giantess“, welche seit langer Zeit ruhig gewesen sind. Die Ausbrüche der Geisir waren von gewaltigen Erdschütterungen und unterirdischen Detonationen begleitet.

In Wilkesbarre und Umgebung in Pennhsylvanien ist am 10. September ein Erdbeben verspürt worden.

In Camelford und Boscastle in Cornwall wurden am 7. Oktober mehrere Erdstöße verspürt. In North Folly, einem Dorfe bei der Eisenbahnstation Doublebois, fielen die Keller in der Küche von den Brettern. Das Erdbeben scheint die Richtung von Osten nach Westen gehabt zu haben.

Im Kärntner Lieser- und Maltathale wurde am

12. Oktober, nachts 10 Uhr 30 Min., ein ziemlich heftiges Erdbeben beobachtet, besonders in Gmünd, Eisenratten, im Leobengraben und in Buch. Die Dauer desselben wird auf zwei Sekunden angegeben, die Richtung von Nordost nach Südwest. Dem ziemlich starken Stöße ging ein deutlich vernehmbares Säusen wie ferner Donner voran, das sich auch nach demselben vernehmbar machte. Die Gebäude erzitterten, die Wälder an den Wänden wankten und die Gläser klirrten sehr laut.

Litterarische Rundschau.

Dieserwegs Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. 11. Auflage. Herausgegeben von Dr. M. Wils. Meyer und Professor R. Schwalbe. Berlin, Emil Goldschmidt. 1889. Vollständig in 10 Lieferungen à 60 Pf.

Von der neuen Auflage dieses bekannten Lehrbuchs sind bisher vier Lieferungen erschienen, aus denen hervorgeht, daß der frühere Charakter desselben beibehalten ist. Es ist vorwiegend ein Leitfaden für den Unterricht und gibt als solcher in höchst zweckmäßiger Weise dem Lehrer Anweisung, den Schülern die Gesetze der Bewegung der Himmelskörper anschaulich zu machen. Ueberall wird gezeigt, wie man mit einfachen Hilfsmitteln imstande ist, ein Bild der Bewegung der Gestirne herzustellen, dabei wird aber mit Recht wiederholt auf die Wichtigkeit der Beobachtung im Freien hingewiesen, welche vorzugsweise geeignet ist, dem Lernenden ein lebendiges Interesse an der Himmelskunde beizubringen. Der bisher erschienene Teil handelt von den scheinbaren Verläufen und Bewegungen der Gestirne, von der Kugelgestalt der Erde und ihrer Achsendrehung. Bei Gelegenheit der Besprechung des Foucault'schen Pendelversuches wäre es wohl zweckmäßiger gewesen, die sogenannte Konstanz der Schwingungsebene eines Pendels, welche thatsächlich nur an den Polen stattfindet, während an jedem anderen Ort der Erde infolge der Achsendrehung der letzteren eine fortwährende Abänderung der Lage der Schwingungsebene stattfindet, nicht aus dem Beharrungsvermögen herzuweisen, das in Wirklichkeit dabei nur eine unwesentliche Rolle spielt. Auch würde es zweckmäßig gewesen sein, schon bei Gelegenheit der Erwähnung des „beständigen Parallelismus der Erdsache“ eine Einschränkung bezüglich der Wirkung der Präcession und Nutation zu machen, infolge deren dieser Parallelismus nur angenähert innerhalb nicht zu langer Zeiträume stattfindet. Von diesen beiden relativ geringen Bedenken abgesehen, können wir das Buch, welches sich nicht nur durch beglückten Inhalt, sondern auch nach den vorliegenden Proben durch vorzügliche Ausstattung auszeichnet, zur Anschaffung in weiten Kreisen dringend empfehlen.

Königsberg. Prof. Dr. C. F. W. Peters.

Veröffentlichungen der Großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe. Herausgegeben von Dr. W. Valentiner. 3. Heft. Karlsruhe, Braunsche Hofbuchhandlung. 1889.

Das vorliegende dritte Heft der Publikationen der Karlsruher Sternwarte enthält die Resultate mehrerer wertvoller Arbeiten von zum Teil allgemeinerem Interesse. Der erste Teil des Heftes umfaßt die Beobachtungen der gegenfälligen Lage der Sterne in zwei helleren Sternhaufen, G. C. 1360 (M. 35) in den Zwillingen, und M. 25 im Schützen, und zwar wurden in dem ersten Sternhaufen 113 und in dem letzteren 53 Sterne ihrer Lage bestimmt. Wir können nun hier nicht auf das Detail dieser sorgfältigen, von Dr. v. Rebeur-Paschwitz angestellten Messungen eingehen, die mit besonderer Vorsicht angestellt werden mußten, da die baulichen Verhältnisse der nur

provisorisch errichteten Sternwarte solchen Beobachtungen keineswegs sehr günstig sind, und wenden uns zu den folgenden Abhandlungen, die über die Kometen 1882 I (Wells) und 1881 V (Denning) handeln. Der erste dieser Kometen ist im ganzen fünf Monate hindurch beobachtet worden, drei Monate vor und zwei Monate nach dem Perihel. Er nähert sich der Sonnenoberfläche in besonders hohem Maße, und es war demnach von Interesse, zu untersuchen, ob sich die Bahn infolge einer etwa vorhandenen Sonnenatmosphäre zur Zeit des Periheldurchganges geändert haben könnte. Die Untersuchungen des Dr. v. Rebeur-Paschwitz haben in dieser Hinsicht zu einem negativen Resultate geführt, und wenn sich auch die sämtlichen Beobachtungen nicht gerade sehr befriedigend durch eine einzige Bahn haben darstellen lassen, so sind doch die übrig bleibenden Fehler durch die Annahme der Wirkung eines Widerstand leistenden Mediums nicht zu erklären. Die Bahn des Kometen nähert sich an einem Punkte sehr bedeutend, bis auf drei Monatsbahnabmesser, der Erdbahn; indessen ist dieser Umstand wegen der äußerst nahe parabolischen Bewegung des Kometen ohne besondere Bedeutung. Der Komet 1881 V ist von Dr. Boy Matthiesen bearbeitet; er hat eine Umlaufzeit von 8,7 Jahren und kann sich unter Umständen den Planeten Venus, Erde, Mars und Jupiter erheblich nähern, ist auch wahrscheinlich im Jahre 1887 dem Jupiter sehr nahe gekommen. Die Beobachtungen, aus denen die Bahn berechnet wurde, umfassen die Zeit vom 5. Oktober bis 24. November 1881; die nächste Wiederkehr des Kometen zum Perihel ist im Mai 1890 zu erwarten.

Königsberg. Prof. Dr. C. F. W. Peters.

H. F. Blanford, A practical guide to the Climates and Weather of India, Ceylon and Burmah and the Storms of Indian Seas. London 1889.

In keinem Lande der Tropenwelt werden so umfassende meteorologische Beobachtungen und Studien gemacht, als in Indien, so daß dieses Land als das meteorologische Versuchsfeld der Tropen angesehen werden kann. Insbesondere ist es der bekannte Meteorolog Blanford, der Vorträger dieses interessanten Beobachtungsnetzes, welchem wir eine ganze Reihe Kenntniss über das Klima der Tropen zu danken haben. In der oben angegebenen Veröffentlichung gibt uns Blanford ein Gesamtbild des indischen Klimas in gemeinverständlicher und fesselnder Sprache, welches unser Interesse in hohem Maße rege macht.

In der ersten Hälfte dieses Wertes entwirft Blanford an der Hand der Beobachtungen ein klares Bild des Verhaltens der meteorologischen Elemente, durch welche dort die Jahreszeiten scharf geschieden und charakterisiert sind. Die zweite Hälfte beschäftigt sich hauptsächlich mit den klimatischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Gegenden, welche insbesondere nach ihrer Höhenlage geschieden werden. Dabei wird den Regenverhältnissen und den Stürmen eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Schon früher haben wir in dieser Zeitschrift (Jahrgang 1888 S. 289 und 323) eine zusammenfassende Darstellung des Klimas Indiens gegeben; aus der Schrift Blanford's wollen wir nur

einige wichtigere Punkte hervorheben. In Indien gibt es drei Jahreszeiten, deren zeitliche und räumliche Verteilung für die einzelnen Gebietssteile eine verschiedene ist: die kalte Jahreszeit nach Abgange der Regenperiode; die heiße Jahreszeit von etwa Anfang April bis zur Regenzeit, und die Regenzeit. Im Oktober ist die Temperaturverteilung eine sehr regelmäßige. Die nun folgende Abkühlung dauert bis zu Anfang Februar; dann folgt wieder Erwärmung, und es tritt jetzt die heiße Jahreszeit ein, welche im Mai oder Juni ihren Höhepunkt erreicht. Mit dem Eintreten des Sommermonsuns und der Regenzeit erfolgt wieder Abkühlung. Einige mittlere Jahresextreme, welche die höchsten und niedrigsten Temperaturen angeben, die man jedes Jahr durchschnittlich erwarten kann, der heißesten Gegenden Indiens mögen hier einen Platz finden. Die absoluten Extreme find in Klammern beigefügt ($^{\circ}$ Celsius): Peshawar 46° , — 2° ($49\frac{1}{2}^{\circ}$, — 4°), Siakote 47° , 1° (49° , 0°), Lahore 47° , 1° (49° , — 1°), Dera Ismail Khan 47° , — $\frac{1}{2}^{\circ}$ ($49\frac{1}{2}^{\circ}$, — 3°), Jacobabad 48° , 0° (49° , — 2°). Die Windverhältnisse, welche durch die periodisch wechselnde Herrschaft des Winter- und Sommermonsuns charakterisiert sind, und überhaupt die Witterungsveränderungen, hängen in Indien hauptsächlich ab von der Verteilung des Luftdruckes und deren Aenderung. Im Januar ist der Luftdruck am höchsten in den nordwestlichen Gebietssteilen und nimmt von dort aus nach Süden hin beständig ab, südlich von Ceylon und in der Nähe von Sumatra den niedrigsten Stand erreichend. In diesem Monat ist der Wintermonsun, welcher meist aus östlicher Richtung bläst, am meisten ausgeprägt, nur in den nördlichen Gebietssteilen sind Windstille am häufigsten. Mit der zunehmenden Erwärmmg gleichen sich die Luftdruckdifferenzen aus. Im Frühjahr ist die Luftdruckverteilung eine außerordentlich gleichmäßige, und im Juli haben Maximum und Minimum ihren Ort gewechselt, so daß das erstere in der Tropenree, das letztere im oberen Ind liegt. Mit diesen Ummwandlungen in der Luftdruckverteilung ändert sich auch Windrichtung und Windstärke, im Frühjahr leichte, langsam nach West umgebende Winde, zuweilen von Gewitterstürmen oder in extremen Fällen von Orkanen unterbrochen, im Sommer lebhaftere westliche und südwestliche Winde oder der Sommermonsun, von gewaltigen Regenfällen, insbesondere an der Westküste und in der Gangesgegend, begleitet. Während der Höhe des Sommermonsuns und der Regenzeit ist auch die Bevölkerung am größten und beträgt durchschnittlich etwa 0,8 (0 = wolkenlos, 1 = bedeckt). Dagegen sind im Nordwesten der Oktober, im centralen Indien und im Gangesthal der November, in Bengalen und Assam der Dezember und Januar, in den südlicheren Gebietssteilen sowie in Burma die ersten drei Monate des Jahres die heitersten; in diesen Monaten beträgt die mittlere Bevölkerung 0,5—0,2. Die Regenverhältnisse Indiens haben wir bereits im Jahrgang 1888 dieser Zeitschrift besprochen, wir fügen hier nur noch einige Angaben über außerordentlich starke Regenfälle aus einer Tabelle von Blanford bei, in welchen Fällen die Regenmenge in 24 Stunden diejenige, welche jährlich durchschnittlich in Deutschland zu fallen pflegt (etwa 700 mm), übertrifft: Rajibabad 724 mm, Danipur 772 mm, Nagina 825 mm, Burneah 889 mm, Sheerapunt 1038 mm. Die Staubbürme, welche im nordwestlichen Indien während der wärmeren Jahreszeit vorkommen und öfters von Regen, Hagel oder Schnee begleitet sind, und welche meist nur eine sehr kurze Dauer haben, sowie die auf größeres Gebiet ausgebreiteten Cyclonenstürme, die meistens von furchtbaren Verwüstungen begleitet sind, werden von Blanford ausführlich besprochen. Der zweite umfangreichere Teil beschäftigt sich mit dem Klima der einzelnen Gegenden, unterchieden nach ihrer Lage im Gebirge oder in der Ebene. Dann folgt eine Beschreibung der drei oben angegebenen indischen Jahreszeiten auf Grund der täglichen zu Simla veröffentlichten Wetterkarten. Aus der Kenntnis der Stürme in der Umgebung Indiens, ihrer Zugstraken und ihrer jährlichen Periode werden für den Seemann praktische Folgerungen gezogen. Hieran reiht

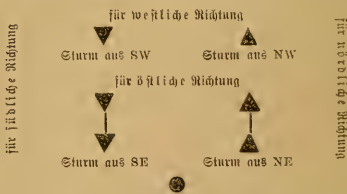
sich eine Anwendung der Statistik des Regenfalles und der Verdunstung auf die Wasserstände der Hauptflüsse Indiens und auf ihre Ableitung, sowie des Winddruckes auf den Brückenbau. In 4 Anhängen sind die klimatischen Elemente von 92 Orten (114 Regenstationen) in Indien, Ceylon und Burma, sowie eine Liste gut bestimmter Stürme in der Bai von Bengalen mit Angabe ihres Ursprunges und Zuges gegeben. Den Schluß des Buches bildet eine Beschreibung der in Indien gebräuchlichen Sturmsignale. Diese sind: für die Bai von Bengalen: 1) Ball, Signal für schlechtes Wetter; 2) Trommel, eigentliches Sturmsignal mit correspondierenden Nachtsignalen; 3) drei Laternen übereinander als Signal für schlechtes Wetter; 4) zwei Laternen als Sturmsignal. Dabei sind die Hafenbeamten berechtigt, das Signal für schlechtes Wetter je nach den Aenderungen des Barometers, des Windes und der lokalen Wetteranzeigen in das Sturmsignal umzuändern.

Hamburg.

Dr. W. F. van Hebber.

Deutsche Seewarte, Instruktion für die Signalstellen der deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direction. Dritte Ausgabe. Hamburg 1889.

Seit der Einrichtung des Sturmwarnungssystems an der deutschen Küste haben sich die Erfahrungen auf dem Gebiete des Sturmwarnungswesens ziemlich erheblich vermehrt und sind die darauf bezüglichen Einrichtungen nach und nach erweitert und vervollkommen worden, wobei insbesondere die Bedürfnisse und Wünsche der Küstenbevölkerung, soweit es irgendwie thunlich war, berücksichtigt wurden. Bemerkenswert ist die Einrichtung des Abenddienstes, welche während des Tages bis spät abends eine fast tausendfache Information gestattete und so die Wahrscheinlichkeit, von einem Sturme überrascht zu werden, verringerte, eine Einrichtung, über deren Erfolg die verschiedenen Jahresberichte der Seewarte eingehende Aufschlüsse geben. Aus dem der Instruktion beigegebenen



Atmosphärische Störung vorhanden, siehe Extra-Telegramm: Eine Flagge = rechtsdrehend, bzw. Aufsteigen (N-E-S-W) (höchstes Anzeichen), zwei Flaggen = zurückdrehend, „Krimpen“ (N-W-S-E) (tiefstes Anzeichen).

Verzeichnisse der an den deutschen Küsten errichteten Signalstellen geht hervor, daß in letzter Zeit eine erhebliche Anzahl neuer Signalstellen errichtet wurde, eine Tatsache, welche nicht allein als Zeichen für die erhöhte Würdigung des Sturmwarnungswesens, sondern auch als ein Ausdruck für die Vertiefung des Verständnisses des Sturmwarnungswesens angesehen werden muß. Diese Tatsache erscheint um so bedeutungsvoller, als die Neuerrichtung von Signalstellen zum größten Teil von Lokalbehörden und Privaten erfolgte, welche das Bedürfnis hatten, den Mitteilungen von Thatsachen und Sturmwarnungen längs der deutschen Küste eine größere Ausdehnung zu geben, wodurch das Sturmwarnungswesen sich noch erheblich wirksamer gestaltete. Das Verzeichnis weist 45 Signalstellen der Seewarte und 32 solche Signalstellen auf, welche von den Provinzialregierungen und Privaten unterhalten und vermarktet werden, außerdem existiert noch eine Reihe von Orten, welche keinen Signalapparat besitzen, aber regelmäßig Sturmwarnungen erhalten und verbreiten. Die Aenderungen und Erweiterungen, welche den eigentlichen Sturmwarnungsdienst betreffen, sind im allgemeinen

nicht erheblicher Natur. Wir erwähnen hier nur eine Abänderung der Signale in der Weise, daß die bisher gebräuchliche Trommel zum Signalisieren schwerer Stürme in Wegfall gekommen ist, wie auch auf den britischen Inseln dieses Signal seit geraumer Zeit nicht mehr in Anwendung kommt. Die Signale für die deutsche Küste sind aus vorstehender Figur ersichtlich^{*)}.
Hamburg. Dr. W. A. van Hebbet.

J. M. Hinterwaldner, Wegweiser für Naturasien-Sammler. Eine Anleitung zum Sammeln und Konservieren von Tieren, Pflanzen und Mineralien jeder Art, sowie zur rationellen Anlage und Pflege von Terrarien, Aquarien, Voliären etc. Wien, Pichlers Witwe & Sohn 1889. Preis 10 M.

Ein stattlicher Band von mehr als 40 Bogen bietet dem Sammler eine Fülle von wertvollen Anleitungen, welche wohl geeignet sind, den so oft erlahmenden Eifer stets neu zu beleben und frisch zu erhalten. Es ist hier thatsächlich alles berücksichtigt, was irgend wünschenswert erscheint, und der Verfasser geht von dem anerkannten Grundsatz aus, daß der Sammler möglichst alle Arbeiten, welche die Anlage einer Sammlung erfordert, selbst ausführen soll. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß eine solche Betätigung hohe innere Befriedigung gewährt, und daß dadurch die oft verhängnisvolle Kostenfrage in glücklicher Weise gelöst wird. Das Buch ist in erster Linie für den sachkundigen Privatsammler und für den Lehrer bestimmt; doch verfolgt der Verfasser auch das Ziel, das Verständnis, das Interesse für Naturobjekte und für Naturgeschichte im Hause, in der Familie zu fördern und in die richtigen Bahnen zu leiten. Zahlreiche gute Abbildungen sind sehr geeignet, anzuregen und das Verständnis zu fördern. Das Buch verdient daher in jeder Beziehung wärmste Empfehlung.
Friedenau. Dammmer.

Heinr. Beckurts und Bruno Girsch, Handbuch der praktischen Pharmacie für Apotheker, Drogenisten, Metzger und Medizinalbeamte. 2. Bände. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 30 M.

Die Verfasser des bedeutenden Werkes heben mit Recht hervor, daß gegenüber der umfassenden Bewegung auf dem Gebiet der Pharmacie, welche die letztvergangenen Jahre kennzeichnet, eine übersichtliche und kritische Zusammenfassung notwendig geworden sei. Der beständig wachsende internationale Verkehr macht überdies eine organische Verbindung der Pharmakopöen der einzelnen Kulturländer wünschenswert, und so erfüllt das vorliegende Werk, welches nicht weniger als 24 Pharmakopöen berücksichtigt, ein füllbares Bedürfnis. Es gibt in seinem ersten Teil eine Beschreibung der Apotheke und ihrer Einrichtungen, sowie der pharmaceutischen Buchführung; merkwürdigerweise aber fehlt ein Kapitel über die Laubgaben des Pharmaceuten, seine Ausbildung etc., und ein solches über die staatliche Stellung des Apothekers, die Revisionen, das Konfessionswesen etc. was ungern entbehrt wird. Sehr eingehend und sachverständig sind die pharmaceutisch-chemischen und physikalischen Operationen besprochen; nur die Mikroskopie ist etwas dürftig behandelt und verdient wohl eingehendere Berücksichtigung. Die Verfasser begnügen sich, auf die bekannten, für Pharmaceuten bestimmten Werke über Mikroskopie zu verweisen. Den zweiten Teil des Werkes, welcher weitaus den größten Umfang besitzt, bildet in alphabetischer Anordnung eine ganz vorzügliche Beschreibung der in den Apotheken vorkommenden Waren und Arzneimittel nach Vorformen, Gewinnung, Darstellung, Erkennung und Prüfung, soweit nötig, auch nach

Dosierung und Aufbewahrung. Hier sind nicht nur die offiziellen Arzneimittel, sondern auch sehr zahlreiche neue berücksichtigt, welche bisher in keiner Pharmakopöe Aufnahme gefunden haben. Die so eminente Leistung dürfte allen Anforderungen genügen und enthält in der That einen Schatz pharmaceutischen Wissens, welcher den Auskultierenden nicht leicht unbefriedigt lassen wird. Sehr willkommen ist auch die reiche und geschickt zusammengestellte Tabellenammlung, sowie das fleißige Register der lateinischen, sowie ein zweites der deutschen, englischen, französischen, rumänischen, spanischen und andern Benennungen.
Friedenau. Dammmer.

Mitteilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. Bd. I. Mit 5 Tafeln. Straßburg i. E., Straßburger Druckerei und Verlagsanstalt. 1888. Preis 6,75 M.

Die Herstellung der geologischen Karte eines Landes, welche den geologischen Aufbau desselben, soweit er oberflächlich zu Tage tritt, darstellen soll, setzt je nach der Mannigfaltigkeit desselben verschiedene Vorarbeiten voraus — Detailarbeiten, die sich mit einzelnen tektonischen Fragen, mit den Faunen oder Floren der einzelnen Schichten, mit der petrographischen Untersuchung der Gesteine etc. befassen. So ist schon seit längerer Zeit die auch in den Reichslanden in rüstigem Fortgang befindliche geologische Kartierung samt specieller Erläuterung begleitet von der Herausgabe von Abhandlungen über einzelne Thematika, die in gewisser Beziehung mehr oder weniger das Gesamtgebiet umfassen. Wie die Preussische Geologische Landesanstalt neben Abhandlungen und Karten samt Erläuterungen Jahrbücher herausgibt, so erscheinen seit 1886 die „Mitteilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen“, in welchen dem Umfang nach für die Abhandlungen weniger passende, also kleinere Arbeiten eine Stelle finden. Bis 1889 ist der I. Band mit 5 Tafeln, bestehend aus 4 Heften, erschienen. Dieselben enthalten neben einer beträchtlichen Zahl solcher Detailarbeiten die Jahresberichte über die Organisation und Vorgehens innerhalb der Anstalt und die Darlegung der Prinzipien, nach welchen die Kartierung geschieht. Eine Direktive über Gliederung und Kartierung des Buntsandsteines etc. gibt eine hier eingefügte Abhandlung Prof. Benécs.

Von G. Meyer, Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrüder Steinkohlengebietes, wird der Nachweis geliefert, daß bald nach Absatz des Carbons das obengenannte Gebiet von Bewegungen betroffen worden ist, so daß die Südoftflügel der beiden Carbonjügel zerissen und in bedeutendem Grade verworfen wurden — Vorgänge, welche auch nach Trias- und Jurazeit in ähnlicher Sinne im selben Gebiete stattgefunden haben. In W. Deeké, Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsaß, findet der Autor beim Vergleich dieser marinen Mikrofaunen aus Lias und Dogger, daß sie im Elsaß verschieden waren, während in Lothringen in dieser Zeit dieselben Typen durchgehen. G. Haug, Mitteilungen über die Zuraalagerungen im nördlichen Unter-Elsaß, beschreibt diese Schichten, welche vom Nhat bis zum Dogger inkl. reichen, und gibt die Liste der zumest von F. Engelhardt dafelbst gesammelten Fossilien.

B. Förster, Die oligocänen Ablagerungen bei Mühlhausen i. E., weist die in bedeutenden Tiefen gelegenen Tertiarfächern vom Unteroligocän bis ins obere Mitteloligocän nach.

Die Basalte des Elsaß werden von G. Lindt eingehend beschrieben; denselben fügt Bücking im III. Heft noch ein neues gangförmiges Vorkommen im Kammgranit von Urbeis bei.

Von allgemeinstem Interesse ist die Kontroverse — Ueber das Alter des Melanienalkales und die Herkunft des Tertiarmeres zwischen A. Andrea und W. Kilitan. Wäh-

^{*)} In meinem Lehrbuche der Meteorologie (Seite 374) sind die Signale für NW- und NE-Sturm durch ein Versehen in der Druckerei irrtümlich angegeben, welchen Fehler ich die Leser dieses Buches zu verzeihen bitte.

rend ersterer einen Eintritt des Meeres von Süden (Jlysch) vertritt, glaubt Kilitan, daß das Elsäzer Tertiär in einem nach Süden abgeflohenen Jorde, der mit dem Nordmeer kommunizierte, abgelagert wurde. Wer mit den Verhältnissen des Mainzer Beckens vertraut ist, wird nicht im Zweifel sein, von welcher Seite der thatsächliche Vorgang dargestellt wird.

In A. Andrea, Ueber Meeresand und Septarianten, liefert der Verfasser den Nachweis, daß innerhalb der Kreinseite die südliche Facies des Meeresandes mergelig, die nördliche sandiger Natur ist, während umgekehrt die nördliche des Septariantenandes mergelig, die südliche wahrheitlich sandig ist. Daß dies für die Andreäische Vorstellung über die Herkunft des Tertiärmeeres spricht, ist leicht ersichtlich. Hieran anschließend weist Andrea einen nicht unbedeutenden Wechsel der Foraminiferenfauna lithologisch verschiedener Mergel innerhalb des Septariantenandes von Flonheim nach.

Van Nerveke, Das Konglomerat von Malsmedy, erkennt diese ungewöhnlich groben Konglomerate als Küstenfacies aus der Zeit des oberen Buntlandsteines. Derselbe Autor wendet sich in seiner Arbeit über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel gegen die Behauptung H. Grebes, daß dasselbst solcher Sand durch Luftströmungen aufgestreut sei; er hält solchen für Schlemmrückstand aus Lehm und fügt in einem weiteren Artikel zu den schon vielfach bekannten kristallisierten Sanden Pseudomorphosen von Buntlandstein nach Kalkspat bei Mülhhausen in den Bogenen hinzu.

Endlich erwähnt van Nerveke mehrere bedeutende jüngere Berwerfungen, die er teils als Längsprünge, teils als quer zu denselben in den mittleren Bogenen erkannte. In „Mineralogische Mitteilungen“ beschreibt H. Büding eingehend einen Arktites aus der Arktose des Carbon von Weiler bei Schlettstadt und das Vorkommen von Varyt aus dem Dolomit des unteren Keupers bei Reglingen in Lothringen.

Als vorläufige Mitteilung wird von E. Schumacher die Art und Weise des Fundes einer bifurcalen Säugetierfauna aus dem Ober-Elsäß und von L. Döderlein deren interessante Zusammensetzung (29 resp. 24—25 Arten) besprochen. Den tierischen Resten, welche einen wesentlich subarktischen und hochgebirgs-Charakter besitzen, waren verschiedene Feuersteingeräte, Holzkohlenstückchen, Topfscherben etc. beigegeben.

Eine wichtige Ergänzung zu der umfassenden Abhandlung Andreas über das Tertiär im Elsäß bildet die Abhandlung H. Försters über die Gliederung des Sundgauer Tertiärs, welche er im Anschluß an das Profil Kleinfens in Baden ausführte.

Einer technischen Frage in erster Linie, der Wasserversorgung von Rappoltsweiler, dient die geognostische Untersuchung der Umgebung dieser Stadt durch van Nerveke. Von wissenschaftlichem Interesse ist besonders das Vorkommen von geringfügigen Nesten von Muschelsandstein inmitten der kristallinen Bogenen in 740—750 m Höhe, wie das Verhältnis des Gebirges gegen die längs der Hauptpalte abgeflachte Landschaft.

Das III. Heft schließt mit einer ergänzenden Aufzählung der geologischen und mineralogischen Literatur von Elsäß-Lothringen ab. Die betreffenden Publikationen vom Jahre 1887 an haben eine Befriedigung erfahren.

Das IV. Heft beginnt mit zwei paläontologischen Arbeiten. Aus den den untersten Liasschichten angehörigen Angulatuskalen der Zaberner Bucht stammen zwei Ganoiden, welche W. Deede beschreibt. Dem Dapedius cycloides ist eine Tafel gewidmet. Dem folgt H. Förster und H. Becker, Ueber Schilbkrötenreste aus dem Unteroligoän des Sundgaues. Mit großer Wahrscheinlichkeit konnten die Autoren mittels gut erhaltener Bruchstücke Rücken- und Bauchschilde zusammenstellen und dieselben als einer Testudo angehörig bestimmen, welche anderen alttertiären Formen nahe steht. Zwei Tafeln sind beigegeben.

Den Schluß bildet D. Jädel, Ueber mittelbenedictische Schichten im Preußenthal mit einer Profilansicht. Die Alters-

bestimmung des lange schon bekannten Schichtkomplexes gelang dem Verfasser durch die mit Sprengungen bewirkte Klarlegung des Profils und durch die Ausbeutung der Fauna der fossilhaltigen Schichten in demselben.

Frankfurt a. M.

Dr. Hinkel.

Engler-Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, Engelmann. 1887—89. Lieferung 1—36.

Das erste Werk, in welchem sich der Autor die Aufgabe gestellt hatte, die sämtlichen Geschlechter der offenblühenden Gewächse zu beschreiben und nach der systematischen Verwandtschaft zusammenzustellen, verfaßte ein Deutscher: der durch seine bedeutenden Leistungen auch auf anderen Gebieten so ausgezeichnete Endlicher in Wien. Seine Genera plantarum sind heute noch ein sehr geschätztes Hilfsbuch, denn in der tiefen Einsicht über den verwandtschaftlichen Zusammenhang der einzelnen Pflanzenfamilien untereinander ist Endlicher von seinen Nachfolgern kaum übertroffen worden. Wie es in der Natur der Sache liegt, kann ein derartiges Werk nur kurze Zeit hindurch einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Als daher im Jahre 1867 die beiden berühmten Botaniker Bentham und Hooker die Jüngere vereint mit der Herausgabe eines gleich benannten Buches in England hervortraten, wurde dasselbe von allen Botanikern mit großer Genugthuung begrüßt. Der erste der erwähnten Autoren hatte durch seine Bearbeitung eines der größten Florengebiete, des australischen Kontinentes, den hohen Wert kennen gelernt, den knappe und scharfe Einteilungen umfangreicher Pflanzengruppen für die Bestimmung derselben in Anspruch nehmen müssen. Indem er folge meist auf dichotomer Gliederung beruhende Schlüssel den höheren und niederen Gruppen des Gewächsreiches vorausschickte, verstand er es, dieses vorzügliche Werk noch bequemer zur Benützung zu machen. Einem sehr bemerkenswerten Mangel half der dritte Autor der Genera plantarum ab. In seiner Histoire des plantes bereicherte Baillon das Werk mit einem Schatz vorzüglicher Abbildungen. Dadurch aber, daß er die Schlüssel der Familien wegließ, litt das Werk an jener geringeren Uebersichtlichkeit, daß man wiederum auf die Lastmethode angewiesen ist, wenn man mit seiner Hilfe eine Gattung ermitteln will, die bei Gruppen mit vielen Gattungen leicht ein Resultat erzielen kann, welches von dem richtigen entfernt liegt. Noch ehe dieses Werk eines Franzosen abgeschlossen vor uns liegt, ist in Deutschland wiederum unter dem oben erwähnten Titel eine neue Aufzählung und Beschreibung sämtlicher Gattungen des Gewächsreiches begonnen worden. In wahrhaft genialer Weise haben die Verfasser bei der allgemeinen Anlage des ganzen Werkes aus den Erfahrungen, die man an den früheren Werken machte, Nutzen gezogen. Sie haben es wohl verstanden, die Vorzüge derselben zu verbinden und die Mängel derselben zu vermeiden. Das Gebiet der systematischen Botanik hat sich so außerordentlich vergrößert, daß die Beherrschung desselben die Arbeitskraft eines einzelnen Forschers weit übersteigt und selbst in den Darstellungen eines so vorzüglichen Pflanzenkenners, wie Baillon, der vielleicht gegenwärtig die umfangreichsten Studien auf diesem Gebiete gemacht hat, lassen sich Spuren für die Richtigkeit dieser Annahme nachweisen. Es war deshalb ein vortrefflicher Gedanke, die namhaftesten Botaniker Deutschlands aufzufordern, sich an dieser großen Arbeit zu beteiligen, und die meisten sind diesem Rufe gefolgt. Gelehrte, wie Wilschke, Buchenau, Caspar, Drude, Eichler, Engler, Jädel, Hieronymus, Magnus, Paz, Pfister, Prantl, Graf zu Solms-Laubach, Wittmack, welche sich in den erschiedenen Heften bereits betätigt haben, bürgen dafür, daß die von ihnen bearbeiteten Familien sorgfältig und genau erforscht und nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft bearbeitet worden sind. „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ zeichnen sich durch eine außerordentliche Vermehrung des Inhaltes vor den anderen gleichen Werken aus. Zunächst umfassen sie wirklich das ganze Gewächsreich; die Kryptogamen sind der künftigen Redaction Prantls anvertraut und sind bereits mit der Darstellung der Mycormyceten aus der Feder

Schröters begonnen worden. Eine fernere Erweiterung ist dadurch bewirkt worden, daß dem anatomischen Bau, soweit er für die Familie charakteristisch ist, die gebührende Beachtung geschenkt wird. Die morphologischen Verhältnisse in der Blütenregion werden mit derjenigen Gründlichkeit und Genauigkeit besprochen, wie wir sie in keiner der bisherigen Arbeiten dieser Richtung finden. In allen Gruppen ist auf die paläontologischen Reste, die aus ihr bekannt sind, eingegangen und vom botanischen Standpunkte an den Resultaten, die man aus ihnen gezogen hat, Kritik geübt. Wie in Ventham und Soothers *Genera plantarum* werden der Beschreibung der Gattungen dicotomische Schlüssel vorausgeschickt, welche die Bestimmung wesentlich erleichtern und die Benützung des Werkes außerordentlich bequem machen. Eine sehr erhebliche Verbesserung gegen das genannte Werk liegt aber darin, daß überall die genauesten und sorgfältig gezeichneten Analysen der Blüten die für die Abgrenzung der Gattungen wichtigen Merkmale zur klaren Anschauung bringen. Neben ihnen ist das Buch mit einer großen Zahl vortrefflich ausgeführter Habitus- und Vegetationsbilder geschmückt. Der Umfang der Arbeit erstreckt sich nicht bloß auf eine Beschreibung der Gattungen, sondern es finden auch die wichtigsten Unterabteilungen ihre Behandlung. Damit nicht genug, werden die medizinisch, technisch oder ökonomisch wichtigen Arten vollständig aufgezählt und illustriert, ebenso wie die Pflanzen, welche in unseren Gärten und Gewächshäusern sich finden, erwähnt und besprochen werden. Für denjenigen, welcher sich eine tiefere Kenntnis einzelner Familien verschaffen will, gibt ein kritisch gesichtetes Literaturverzeichnis den besten Fingerzeig. Dieses Werk wendet sich aber nicht bloß an den Gelehrten, sondern auch ausdrücklich an die Lehrer der Naturwissenschaften, Apotheker, Pharmazeuten, Ärzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, Reisende und Kolonisten.* Auf sie ist in erster Linie schon dadurch Rücksicht genommen, daß es deutsch geschrieben und in klarer fließender Sprache abgefaßt wird. Mit Sorgfalt sind alle technischen Ausdrücke, sofern sie schwerer verständlich sind, geistlich vermieden. Der Vorrat von unentbehrlichen botanischen Bezeichnungen wird in einem gratis beigegebenen Hefte erläutert. Auf solche Weise ist in der That das Buch für den Selbstunterricht vorzüglich brauchbar gemacht worden. Die Ausstattung ist der berühmten Verlagsanstalt durchaus würdig und angemessen. Die Anzahl, sowie die prächtige Ausführung der zahllosen Originalzeichnungen stellt dieses Werk an die Spitze aller ähnlichen Erscheinungen. Es ist eine wahre Zierde jeder Bibliothek und sollte in keiner Büchersammlung von Privaten, Schulen oder Vereinen fehlen. Ich kann diesem rühmlichen Zeugnisse der deutschen Wissenschaft wie des deutschen Buchhandels nur die größte Verbreitung wünschen.

Berlin. Dr. R. Schumann.

Ludwig Büchner, Der Mensch und seine Stellung in Natur und Gesellschaft in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Oder: Woher kommen wir? Wer sind wir? Wohin gehen wir? Dritte Auflage. Leipzig, Theodor Thomas. 1889. Preis 6 M.

Seinem Titel entsprechend zerfällt das vorliegende Werk in drei Teile. Im ersten Abschnitt bespricht Verfasser zunächst jene Thatfachen, welche die tierische Abstammung der Gattung Mensch und seine Zugehörigkeit zu den Primaten beweisen, die zuerst von Boucher de Perthes beigebrachten Beweise für die Existenz des *Homo sapiens* während der Diluvialperiode und die Thatfachen, welche es wahrscheinlich machen, daß der Mensch bereits während der Tertiärperiode existiert hat. An der Hand der Ergebnisse der prähistorischen Forschung schildert Verfasser sodann den Ursprung des Menschengeschlechts und erörtert jene Schlüsse, welche aus den uns erhaltenen Skelettresten des Diluvialmenschen bezüglich seines Körperbaues sich ergeben. Im Anschluß hieran werden die verschiedenen Abschnitte der vorgeschichtlichen Entwicklung des Menschen-

geschlechts besprochen und jene bekannte Fabel von dem ursprünglichen Zustande der Vollkommenheit, aus dem das Menschengeschlecht herabgeunken sein soll, widerlegt. — Im zweiten Abschnitt wird zunächst die zoologische Stellung des Menschen, die Menschenähnlichkeit der Antropoiden, sowie gewisse Charaktere, welche die niederen Affen mit den Menschen gemein haben, erörtert, dann die Uebereinstimmung zwischen Mensch und Tier, wie solche insbesondere im Verlaufe der fötalen Entwicklung sich zu erkennen gibt, besprochen. Die Verdienste, welche sich neben Darwin insbesondere Huxley, Haeckel, Schaffhausen und Karl Vogt um die Lehre von der tierischen Abstammung des Menschen erworben haben, sowie jene fossilen Ueberreste, welche die zwischen dem Menschen und den übrigen Primaten gährende Kluft zu überbrücken geeignet sind, werden ferner besprochen. Weiterhin werden das Wann? Wo? und Wie? der ersten Menschenentstehung, die Frage nach der Einheit oder Vielheit des Menschengeschlechts, die Entwicklung der Menschenrassen und der menschlichen Sprache und viele andere wichtige Fragen erörtert. — Der dritte Abschnitt enthält Betrachtungen über die Zukunft des Menschengeschlechts, sowie beachtenswerte Winke betr. die Mängel unseres gesellschaftlichen Systems, sowie Vorschläge betr. die Abstellung derselben. Die hervorragende Begabung zur populären Darstellung, welche die Schriften des Verfassers auszeichnet, und seine außerordentliche Belesenheit und Sachkenntnis machen das vorliegende Buch zu einer ebenso fesselnden wie lehrreichen Lektüre.

Kassell.

Dr. M. Alsberg.

A. Spannert, Die wissenschaftlichen Benennungen sämtlicher europäischen Großschmetterlinge mit sämtlichen anerkannten Varietäten und Aberrationen. Berlin, Karl Dunders Verlag. 1889. Preis 6 M.

„Unter den Eulen führt die Gattung *Agrotis* mit ihren mehr als 120 Arten etwa ein Duzend, die Gattung *Eupithecia* unter den Spannern mit über 100 Arten kaum einen einzigen wirklich vollständig deutschen Namen. Vermochte es bisher die Wissenschaft nicht, mit einer uns allen deutlichen Sprache zu uns herabzusteigen, so steigen wir denn endlich hinauf zu ihr, ohne Scheu und mit ruhiger Ausdauer vom *Podalirius* bis zur *Pumilata*. Dies Hinaufsteigen erleichtert der Verfasser in glücklicher Weise durch eine Erklärung der Namen, die dadurch für den Sammler verständlich, bedeutungslos werden, zumal auch bei jeder Worterklärung angegeben wird, worauf sich die im Namen ausgedrückte Eigenartlichkeit bezieht (*Falcataria* S. [Schmetterling], *falcatas*, fischelförmig, wegen der entsprechend geformten Spitze der Vorderflügel. *Bicuspis* R. [Raupen], bi, zwei, in der Zusammenfügung, *cuspis*, Spitze; der After endigt in zwei längeren dünnen Hörsen (Spitzen).) Indem durch solche Wortklärung manche Schwierigkeit hinweggeräumt und das Interesse belebt wird, fördert der Verfasser den Sammler und trägt dazu bei, daß weniger häufig als bisher die lebhaftesten Anläufe mit der Zeit erlahmen.

Friedenau.

Dammer.

E. G. Friedrich, Naturgeschichte der deutschen Vögel einschließlich der sämtlichen Vogelarten Mittel-europas. 4. Aufl. in 24 Lieferungen à M. 1. — Stuttgart, Julius Hoffmann. 1889.

Von diesem weit verbreiteten und allgemein geschätzten Werk liegen die 4 ersten Lieferungen einer neuen Auflage vor, welche erkennen lassen, daß der Verfasser sein Buch auf der Höhe der Wissenschaft zu erhalten bemüht ist. Besonders wertvoll ist für alle Vogelfreunde die Sorgfalt und Ausführlichkeit, mit welcher der Verfasser die praktische Seite seiner Aufgabe behandelt. Er berücksichtigt eingehend die jagdbaren Vögel und beschreibt genau den Fang, die Pflege und die Zucht aller Vögel, welche sich für die Gefangenschaft eignen. Einen besonders Schmuck des Werkes bilden die Farbendrucktafeln, welche gute Ab-

bildungen sämtlicher deutscher Vögel bringen und gegen die vorige Auflage sehr stark vermehrt sind. Die uns vorliegenden 4 Lieferungen bringen auf 9 sehr gut gelungenen Tafeln Singvögel, Edelfallen, Wildenten, Vogelfänger, Wiesenschwämer, Drosseln und Enten in naturgetreuer Darstellung. Wir möchten das Buch, auf welches wir in der Folge zurückkommen werden, allen Naturfreunden, sowie auch für Schul- und Familienbibliotheken angelegentlich empfehlen.

Friedenau.

Dammer.

H. Baermann, Die Schöpfung und das Geistige in derselben. Königsberg, Hartung'sche Verlagsdruckerei. 1889. Preis 3 Mark.

Eine recht originelle Pfadfinderarbeit durch den Urwald der kosmogonischen, physiologischen und psychologischen Rätsel von felsen eines Einwandereis in diese Gebiete. Er denkt sich einen „Weltgeist“, welcher die unerschaffene Materie vorfindet und sie dann erst mit physischen und geistigen Kräften ausstattet. Denn wenn es unbestreitbar sei, was Luther in seinen „Analogischen Vorträgen“ über das Christentum sagt, daß das Bewußtsein nicht vom Bewußtlosen erzeugt sein könne, weil es etwas schlechthin anderes sei, so müsse auch das Umgekehrte richtig sein, und das Bewußtlose, d. h. die Materie, könne nicht von Gott, der ein Geist sei, herrühren. Man sieht, daß es dem Verfasser nicht an Entschlossenheit fehlt, sich seinen Weg mit der Art zu bahnen, und einen solchen rücksichtslosen, aber doch nicht ununterrichteten Vertreter des fogen. „gesunden Menschenverstandes“ mag sich ja wohl mancher Leser wünschen.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

G. F. Fehner, Elemente der Psychophysik. Zweite unveränderte Auflage. Leipzig, Breitkopf und Härtel. 1889. Preis 16 M.

Das berühmte grundlegende Werk des unlängst verstorbenen Verfassers fehlte seit Jahren im Buchhandel. Fehner konnte sich weder zu einer Neubearbeitung noch zu einem unveränderten Abdruck entschließen und publizierte neue Arbeiten in besonderen Schriften. Nach seinem Tod hat Professor Wundt die Herausgabe einer neuen Auflage übernommen, aber er war der Ansicht, „daß ein Werk, welches völlig neue Wege der Forschung einschlägt, immer in der ursprünglichen Gestalt, in der es seine Wirkung ausübt, auch vorzugsweise beibehalten bleiben wird“ und so gab er einen unveränderten Abdruck mit Sinweisen auf die späteren psychophysikalischen Arbeiten Fehners an der geeigneten Stelle. Auch wurden von Fehner angegebene Druckfehler und Berichtigungen berücksichtigt. Dem ersten Bande ist ein Verzeichnis von Fehners zahlreichen Schriften beigegeben.

Friedenau.

Dammer.

H. Aubert, Physiologische Studien über die Orientierung. Unter Zugrundelegung von Y. Delage, Etudes experimentales etc. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. 1888. Preis 4 M.

Die dem vorliegenden Buch zu Grunde gelegte Arbeit von Yves Delage ist gleich ausgezeichnet durch die klare und elegante Beweisführung wie durch die mannigfaltigen Experimente, die sich dem Beweisgang einordnen. Wenige Probleme der physikalischen Psychologie bieten der experimentellen Untersuchung so große technische Schwierigkeiten wie die hier behandelten; gilt es doch festzustellen, in welcher Weise und mit welchen physiologischen Hilfsmitteln wir uns im Raume orientieren, sobald der Körper in wechselnder Lage ruht, gleichmäßig oder beschleunigt sich fortbewegt, sich dreht, sich hebt, sich senkt, und allen Fragestellungen konnte Delages Verstandsanordnung gerecht werden. Seine Ergebnisse lassen sich in drei Gruppen

zusammenfassen. Erstens sollen es die Muskelempfindungen des Augenbewegungsapparates sein, die uns über die Stellung des Kopfes in Beziehung auf seine Achsen orientieren. Zweitens wird eine besondere Gruppe von Empfindungen durch Drehbewegungen hervorgerufen; das Organ, welches durch seine anatomische Bildung am besten die dabei beobachteten Empfindungen und Täuschungen erklären kann, sollen die halbzirkelförmigen Kanäle sein. Eine dritte Art von Empfindungen soll schließlich der Fortbewegung charakteristisch sein; sie werden hervorgerufen durch eine Art von Ebbe- und Flutbewegung aller leicht verschiebbaren Teile unseres Organismus. Man kann nun die Bedeutung der sinnreichen Versuche vollkommen anerkennen, ohne diesen Folgerungen durchaus beizustimmen. In der That kann es uns kaum entgehen, daß mancher Einwand unberücksichtigt gelassen wurde. Der Kontraktionszustand der Halsmuskeln wird völlig unterschätzt, die neuerdings oft betonten Beziehungen zwischen Bogenhängen und Gehörslokalisation werden vernachlässigt, die Gelenkempfindungen ebenfalls, und manches andre wird nicht überzeugend bewiesen. So kann denn auch die Arbeit von Delage nur als ein wertvoller Beitrag zu der vielverzweigten Frage gelten, nicht aber als eine fertige Lösung. Es bleibt ein dankenswertes Unternehmen des auf dem Gebiet der Bewegungsempfindung durch eigene Arbeiten hochverdienten Physiologen Aubert, das französische Werk in diejenige Sprache übertragen zu haben, in der thatsächlich bisher fast die gesamte Diskussion über jene Frage geführt worden ist. Eine lichtvolle Einleitung des Uebersetzers und Anmerkungen sind beigelegt; es bleibt nur zu bedauern, daß Aubert auch in diesen Anmerkungen wieder Gelegenheit nimmt, die Existenz eines Muskelsinns, im Gegensatz zu Delage, zu bestritten.

Freiburg i. B.

Dr. H. Münsterberg.

A. Herzen, Grundriss einer allgemeinen Psychophysiologie. Leipzig, E. Günther. 1889. Preis 2 M.

In klarer, weiteren Kreisen angepaßter Form stellt Herzen diejenigen Thatsachen zusammen, welche beweisen, daß kein psychischer Vorgang ohne Erregung des Centralnervensystems abläuft. Er bespricht unter diesem Gesichtspunkt vornehmlich die bekannten Zeitmessungen psychischer Reaktionen und die weniger bekannten Tierversuche über Wärmeaufnahme der Gehirnteile bei sensorischer Reizung, um schließlich die physiologischen Bedingungen zu untersuchen, unter denen Bewußtsein auftritt. Das Herzen'sche Buch ist durch die ganze Art der Darstellung in hohem Maße berufen, an der Klärung der Vorstellungen über Körper und Seele in den breitesten Schichten des für Naturwissenschaften interessierten Publikums mitzuwirken. Um so bebaurender ist es, daß gerade in der prinzipiellen Frage, wie die der inneren Wahrnehmung zugänglichen Bewußtseinsvorgänge zu den der äußeren Wahrnehmung zugänglichen Bewegungsorganen sich verhalten, durchaus keine einheitliche Auffassung zur Geltung kommt. Bald soll die Bewußtseinserscheinung von dem centralen Bewegungsvorgang bebingt sein; bald wird die psychische Kraft selbst als Bewegung gedacht. Gänzlich unzureichend aber wird die Beweisführung des Verfassers dort, wo er erkenntnistheoretische philosophische Fragen berührt; wenn wirklich der absolute Subjektivismus so bequem mit ein paar Sätzen zu widerlegen wäre, so würde er wohl schwerlich jemals denkende Männer ernst beschäftigen haben. Trotz alledem verdient das Buch die wärmste Empfehlung; auch Fachgenossen, denen die Thatsachen bekannt sind, werden daselbe mit Vergnügen lesen und dem Verfasser für die Mitteilung der Schiffschen Versuche dankbar sein. Hoffentlich entwickelt sich der Verfasser, auch andere Gebiete der physiologischen Psychologie in seiner fesselnden Weise zu popularisieren.

Freiburg i. B.

Dr. H. Münsterberg.

Moritz Hörnes, Die Gräberfelder an der Wallburg von St. Michael bei Adelsberg in Krain.
Mit vier Tafeln und sechs Illustrationen im Texte. Wien, Hölder. 1888. Preis 4 M.

Unter den am Grab von S. Michael (Krain) unweit der Bergtolosse Nanos und Triglav gelegenen prähistorischen Gräbern, welche 1885 aufgedeckt, 1886 und 1887 genauer untersucht wurden, hat man nach der Lage vier verschiedene Gruppen, nämlich die Gräberfelder von Za Polso, Pod Naglem, Pod Matkocem und Matkove zu unterscheiden. Die Bestattungsweise war eine verschiedene, nämlich 1) in offenen Brandgruben (20 bis 60 cm tiefe, 40 bis 70 cm breite, unregelmäßig cylindrische Gruben, zum Teil mit Steinen rundum ausgelegt und vollständig mit Kohlen, Asche und calcinierten Knochen gefüllt), 2) in Urnen, welche manchmal mit ungefrischten Schalen zugedeckt waren, 3) in ganzen Sceleten, welche leicht mit Erde und darüber mit flachen Felssteinen zugedeckt waren und meist mit dem Gesichte nach Osten gerichtet lagen. Unter den Beigaben sind besonders bemerktenswerthe die eisernen Waffen, nämlich lange gerade Schwerter mit aus dünnem Eisenblech gearbeiteten Scheiden (La Tène-Form) und einschneidige krumme Schwerter (Hallstatt-Form). Auch kürzere „gesammte“ eisene Schwerter, eisene Messer und schlankere eisene Streitbeile (die „geraden Schmaltärl“ W. Osbornes) wurden aufgefunden. Ferner sind unter den Beigaben der Gräber eisene Schmuckgegenstände (La Tène-Fibel), Bronzezierat (Brillenfibeln, Bogenfibeln, Handgelenkringe, Halsringe, Schmucknadeln, Ketten, Anhängel u. f. w.), Bronzeperlen, zum Teil mit Email belegte Glasperlen, sowie Thongefäße (Urnen und Schalen) verschiedener Form und Größe vertreten. Das Gräberfeld Pod Naglem gehört wahrscheinlich dem Beginn, das von Za Polso dem Ausgange der Hallstätter Periode und dem Anfang der La Tène-Periode in Krain an. Während für ersteres Gräberfeld das zahlreiche Vorkommen der Brillenfibel und die ältere einfache Gestalt der halbkreisförmigen Bogenfibel charakteristisch ist, ist das Gräberfeld von Za Polso gekennzeichnet durch die fast ausschließliche Herrschaft der Ceriofibel und die Ausstattung zahlreicher Gräber mit Eisenwaffen, welche vorwiegend die La Tène-Typen zeigen, aber teilweise auch ältere Formen benutzten haben. Nach Fürst Windischgrätz hatten sich in St. Michael die Zapiden als Ueberreste einer unermäßigsten und freigebliebenen rein illyrischen Bevölkerung erhalten. Nach Hörnes waren die Keltenstämme, welche vier Jahrhunderte vor dem Beginne der Römerherrschaft erobernd im heutigen Steiermark, Kärnten, Krain, Friaul und im Küstenlande vordrangen, wohl militärisch stark genug, um diesen Gebieten fortan ihren Namen und ihr Gepräge zu geben, allein sie waren numerisch und kulturell zu schwach, um ihre eigene Kultur (Kultur der La Tène-Periode) an die Stelle der Hallstatt-Kultur zu setzen, und darauf beruht es, daß einige der sogen. „hallstättschen“ Gräberfelder in eine Zeit hineinragen, die man sonst ausschließlich der La Tène-Periode zuweist. Kassel.

Dr. Moritz Alsberg.

E. Hallier, Kunstgeschichte des neunzehnten Jahrhunderts in ihrer Abhängigkeit von der Entwicklung der Naturwissenschaften. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1889. Preis 20 M.

Das vorliegende Buch bietet so viel des Interessanten und enthält so vielseitige Streifblicke und Schilderungen,

daß eine auch nur oberflächliche Inhaltsangabe schon Seiten füllen würde. Hier sei nur das Wichtigste herausgehoben. Der Verfasser gliedert seine Aufgabe in 3 Abteilungen. Er schildert zuerst, was unser Jahrhundert ererbte, dann was es schuf, und endlich was dieses für Einwirkung auf die Gestaltung der Kulturzustände unserer Zeit ausübte. Wie die Buchdruckerkunst und die Entdeckungen des 15. Jahrhunderts das Erwachen der Naturwissenschaften und ihrer Geister, eines Galilei, Baco von Verulam, Descartes einleiteten, wie Kepler, Newton und Leibnitz sich mit ihrer Philosophie zu der Naturforschung stellten, wie Kopernikus mit seinem Weltssystem der Wissenschaft neue Bahnen weist, Lode und Hume die Sonde der Sceptis anlegten, wie alle diese die neuere Weltanschauung vorbereiten: das schildert das erste Buch. Kant und seine Weltanschauung find das Resultat, nachdem sich auf dem Boden, den die Vorgänger ebneten, schon Chemie, Physik und besonders die begeisterten Naturwissenschaften unter dem Einfluß Kinnés gewaltig entwickelt hatten.

In unserem Jahrhundert erreichen die gesamten Naturwissenschaften mit allen ihren vielerzweigten Disciplinen den Höhepunkt auf den Schultern Kants und seiner Schüler, trotz der schädlichen Thätigkeit der Neuplatoniker, Schelling, Hegel und Schopenhauer, die einen Einfluß auf den Gang der exakten Forschung nicht zu gewinnen vermögen.

Hochinteressant ist es nun, dem Autor in seinen Schilderungen zu folgen; zu sehen, wie die neuere Chemie, Physik, Astronomie, die Kenntnis der organischen Natur, Zellen- und Gewebelehre, Morphologie und Physiologie, und als Krönung des Ganzen die Abstammungslehre sich entfalten.

Der Einfluß aller dieser Fortschritte auf das Kulturleben, bildet selbstverständlich den Hauptabschnitt des Werkes und nimmt den größten Raum ein. Geschichte und Statistik schlagen neue Bahnen ein, die Rechtswissenschaft kann sich der Einwirkung der Naturwissenschaften nicht entziehen, die medizinischen Disciplinen gestalten sich erst zu Wissenschaften, Erziehung und Unterricht werden von neuen Standpunkten aus betrachtet und ausgebaut.

Alle Künste, die Gartenkunst, wie die Malerei und Plastik, die Mimen und die Musiker, selbst die Dichter erfahren vielseitige Förderung und Anregung.

Wo sich aber der Einfluß am meisten bemerkbar macht, das ist Handel und Gewerbe, der ungeheuer erweiterte Verkehr, der Aufschwung von Pflanzenbau und Viehzucht; und hier versteht es der Verfasser, in spannenden Schilderungen das Werden unserer Eisenbahnen, Dampfer, Telegraphen, Maschinen u. f. w. vorzuführen. Selbst am unsere täglichen kleinen Bedürfnisse, Heizung, Wohnung, Licht, um die Einrichtungen zur öffentlichen Wohlfahrt kümmern sich die Naturforscher und helfen dessen.

Sehr anregend ist das Schlusskapitel des Werkes, in welchem Hallier nach Darlegung seiner Weltanschauung auf die soziale Bewegung eingeht, und nach vielen Nichtigungen Abschlüsse eröffnet, die jedem Gebildeten Interesse abfordern werden.

Zur Veranschaulichung hat der Autor viel durch Aufnahme von Textfiguren nach Photogrammen beigetragen, wofür ihm mancher dankbar sein wird. Was aber das Buch besonders auszeichnet, ist die Gründlichkeit der Bearbeitung mit dem vielen Quellenmaterial, und vor allem der hohe Idealismus, von dem das Ganze durchwogen und getragen wird, von dem Idealismus, der unserer deutschen Jugend so nötig zu erhalten ist, — und gerade das macht das Buch zu einem Werke des Patriotismus. Neapel.

Dr. G. Traulshy.

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Abbildung von Blättern und anderen Naturobjekten. Um naturgetreue Abbildungen von Laubblättern zu erhalten, verfähre ich in einer sehr einfachen Weise.

Vielleicht ist das Verfahren neu, deshalb teile ich es in Kürze mit. Es besteht im wesentlichen in einem abgekürzten photographischen Prozesse, indem das Objekt ohne

weiteres auf das Papier kopiert wird. Jeder kann es mit Leichtigkeit anwenden und sich durchaus naturgetreue Blattbilder mit äußerst geringen Kosten selbst anfertigen. Gute, durch sorgfältige Maceration erhaltene Blattseile werden, nachdem sie gut durchgetrocknet sind, ganz wie photographische Negativplatten weiter behandelt. Man spannt dieselben in das Kopierbrett zwischen das lichtempfindliche Positivpapier und eine reine fehlerfreie Glasplatte mittels der bekannten Kopierklammern fest ein und läßt nun auf die Bildfläche das zerstreute Tageslicht einwirken. Nach ganz kurzer Belichtungszeit, deren Dauer man leicht aus der Erfahrung genauer bestimmen lernt, haben die Bilder genügende Kraft und müssen nun entweder sogleich fixiert oder, wenn man dazu nicht Zeit findet, im Dunkeln bis zur Fixage aufbewahrt werden. Durch einfaches Fixieren mittels der bekannten, in jeder Apotheke käuflichen Fixirungslösung erhält man Silberbilder von nicht ganz angenehmem Farbenton. Mit geringen Mehraufwand macht man die Bilder brillanter, indem man sie durch das sogenannte Tonen im Goldbade in Goldbilder verwandelt. Sehr empfehlenswert ist das Arbeiten mit dem fertig käuflichen Fixiertonbad, in welchem die belichteten Bilder gleichzeitig fixiert und vergolbet werden. Man hat demnach zur Herstellung unserer Bilder nur die Anschaffung eines Kopierbrettes nebst Klammern und Glasplatte, außerdem noch des lichtempfindlichen Positivpapiers und des Fixiertonbades nötig. Alle diese Dinge, das Papier auch in gewöhnlichem Format zugeschnitten, erhält man in den Geschäften für photographische Artikel zu sehr mäßigen Preisen, z. B. bei J. F. Schippang & Co. in Berlin S 42, Prinzenstraße 24. Das lichtempfindliche Positivpapier aus der Fabrik von Dr. Stolze in Charlottenburg ist zu empfehlen.

Unsere Methode ist außer zur Abbildung von Blättern auch anderweitig vielfach anwendbar, z. B. auf Insektenflügel mit ihrem Geäder, kleine Spinnennetze, die man geschickt zwischen Papier und Glasplatte fest und vorsichtig von ihrer Stütze durch Abstreifen der Befestigungsfäden löst. In diesem Falle darf die Belichtungszeit nur ganz kurz sein. Von dünnen, gut gelungenen Gläschenstücken der Bienenwaben und ähnlicher Dinge können gleichfalls, nachdem das Objekt erforderlichenfalls dunkel gefärbt oder undurchsichtig gemacht wurde, gute Bilder erhalten werden. Diese Methode liefert, wie auf der Sand liegt, Bilder in Originalgröße, was oft von Vorteil ist und auf keine andere Weise so leicht und bequem zu erreichen sein dürfte. Alle so erhaltenen Bilder sind natürlich negative, doch das stört z. B. beim Laubblatt, Insektenflügel und Spinnennetz gar nicht, denn für den Naturforscher handelt es sich lediglich um genaue Nachbildung der Formen. Er verzichtet gern auf getreue Wiedergabe der Färbung und Farbe, da farbige Abbildungen ohnehin selten natürlich ausfallen.

Uebrigens lassen sich die Blattseile, Insektenflügel und ähnliche Objekte auch bequem zu Demonstrationsbildern verwenden, indem sie, zwischen Glasplatten eingespannt, mittels des Skoptikon projiziert werden. Derartige vergrößerte Bilder von Blattseilen bilden im botanischen Schulunterricht eine notwendige Ergänzung der mikroskopischen Demonstration der Blattneratur.

Galle a. S.

Dr. J. Blau.

Horizontalmikroskop. Eine neue eigenartige Erfindung hat Eilhard Schulze, Direktor des Zoologischen Instituts in Berlin, gemacht; es ist ihm die Herstellung eines sogen. Horizontalmikroskops gelungen, welches der zoologischen Forschung gute Dienste leisten wird. Der jünzlich erbaute Apparat besteht aus drei Teilen: dem auf einem senkrechten Ständer lagernden Mikroskop, dem Aquarium, welches den zu beobachtenden Gegenstand aufnimmt, und dem Hohlspiegel. Das Aquarium besteht in einem Hohlraum, dessen Wände von Glasstücken gebildet werden, die 10 cm hoch und breit sind, während der

Hohlraum selbst ein Rechteck von 1 cm Tiefe darstellt. Das Aquarium wird durch das von dem seitlich dahinter aufgestellten Hohlspiegel reflektierte Licht erhellt, kann aber durch vorzuziehende Blenden bis auf einen kleinen Punkt, durch welchen auf den im Aquarium befindlichen Gegenstand Licht einfällt, verdunkelt werden. Das Aquarium ist auf einem Gestell in solcher Höhe angebracht, daß es dem mikroskopischen Rohre gerade gegenübersteht. Dieses Rohr kann nun durch Schrauben in drei verschiedene Richtungen, nach oben und unten, vor- und rückwärts und nach den Seiten vor dem dahinter aufgestellten Aquarium hin- und herbewegt werden. Auf diese Weise kann der im Aquarium befindliche Gegenstand in allen seinen Teilen unmittelbar nach einander mit Leichtigkeit beobachtet werden. Der Apparat ist insbesondere bestimmt für die Beobachtung der Bewegungen kleiner Tiere, welche, wie aus dem Gesagten wohl einleuchtet, mit Hilfe des Apparates vorzüglich gelingt. Nach den Angaben von Schulze wird der Apparat von der Berliner Firma Köhne und Müller hergestellt.

D.

Mikrotom. H. Reinhold, Ingenieur in Amsterdam, hat ein neues Mikrotom konstruiert, mit welchem man Schnitte von nur 1 μ (0,001 mm) Dicke schneiden kann. Das Instrument ist von J. B. Giltay, Eigentümer der Firma P. J. Ripp und Zonen zu Delft, angefertigt worden. Mit Hilfe dieses Mikrotoms ist es Dr. J. B. Moll in Utrecht gelungen, Schnittserien durch Zellkerne (von *Fritillaria imperialis*) zu erhalten. Er brachte zu diesem Zwecke Protosplasmateilchen mit den Zellkernen in Celloidinlösung und ließ dieselben in dünner Lage fest werden. Dann schnitt er das Celloidin rings um die Protosplasmateile ab, so daß er Stücke von etwa 1 qmm Größe erhielt. An diesen wurde unter dem Mikroskop die Richtung bestimmt, in der man schneiden wollte, und dementsprechend aus dem quadratischen Stückchen ein längliches zurechtgeschnitten. Dies wurde dann in Paraffin eingeschmolzen, wobei es leicht gelang, das Stückchen in die gewünschte Lage zu bringen. Hieraus wurden mittels des Mikrotoms die Schnitte gemacht, und zwar genügten solche von 1,8 μ Dicke.

M—s.

Auzanographie. Ein höchst elegantes Verfahren, um die Einwirkung verschiedener Stoffe auf Mikroorganismen zu studieren, hat kürzlich W. Beyerinck angegeben. Dasselbe beruht darauf, daß 1) Gelatine und Gelose (gereinigtes Agar-Agar) an und für sich die meisten Mikroorganismen nicht zu ernähren vermögen; daß 2) gelöste Nährsubstanzen durch feste Gelatine und Gelose fast ebenso wie durch Wasser diffundieren, und daß endlich 3) alle Mikroorganismen zu ihrer Entwicklung mineralische Bestandteile, stickstoffhaltige und stickstofffreie Substanzen brauchen. Sät man nun z. B. Bakterien in eine Gelatine, welche alle notwendigen Bestandteile bis auf einen enthält, so werden sie sich nicht entwickeln, bringt man aber auf die Oberfläch der Gelatine den noch fehlenden Bestandteil, so fangen nach kurzer Zeit in dem Diffusionsfeld dieses Stoffes die ausgeschlagen Keime sich zu entwickeln an und es entsteht in der durchsichtigen Gelatine ein undurchsichtiges Feld, welches von den Bakterienkolonien gebildet wird. Beyerinck nennt ein solches Feld ein Auzanogramm; die Methode selbst bezeichnet er als Auzanographie. Es ist leicht ersichtlich, daß dieselbe in mannigfacher Weise variiert werden kann. Die Kolonien bilden unter Umständen eine ringförmige Figur; dies ist ein Zeichen, daß die Konzentration im Innern zu groß ist. Bleibt die Gelatine durchaus durchsichtig, so ist die zugesetzte Substanz nicht assimilierbar. Der große Vorzug dieser Methode ist, daß man die für die einzelnen Nährstoffe günstigsten Konzentrationsgrade nicht zu kennen braucht, wie bei den üblichen Methoden, die deshalb mit Schwierigkeiten verknüpft sind.

M—s.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

—* I n h a l t. *

	Seite
Vorlesungen. — Das Laboratoire d'Épistologie in Montpellier. — Vereinigung zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Berliner Gemeindefakultäten. — Preisaussagen: der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem, der technischen Hochschule in Darmstadt und der russischen Regierung	32
Naturwissenschaftliche Erfindungen.	
Dr. G. Hartwig: Chronometrischer Kalender. — Luft- und Erdbeben. — Dr. van Beber: Witterungs-übersicht für Central-Europa. — Der Vollenbruch im Gebiet des Rheins und Bober	36
Biographien und Personalnotizen	38
Literarische Nachrichten.	
Stokes, Das Licht. — Zenker, Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. — Vogel, Praktische Spectralanalyse irischer Steine. — Gerke, Beiträge der Astronomie während des 19. Jahrhunderts. — Huber-Landl, über die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Gallenröhren bei den Pflanzen. — Schulz, Die floristische Kultur	40
Bibliographie. Bericht vom Monat October 1888	41
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Anleitung zur Darstellung der künftigen Fortschritte	42
Verfeger, Fragen und Anregungen	44
Beilage. Die 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte	45

E. Hofmann, K. A. Stuttgart

Empfohlen als Weihnachtsgeschenk!

Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

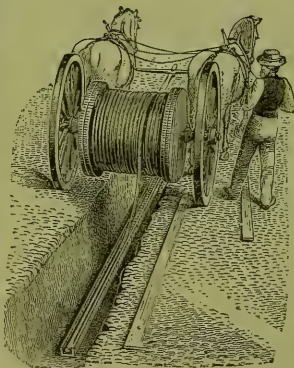
Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis brosch. M. 20. —, eleg. in Halbfranzband geb. M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:



Das

TELEPHON

und dessen

praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8. geheftet.

→ Preis 9 Mark. ←

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß

in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringste Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Bude finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

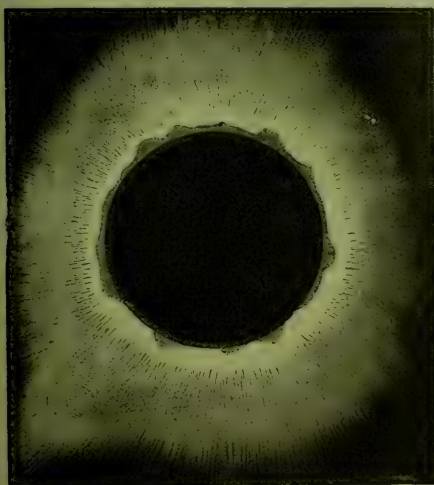
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit diesem Werte aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hülfe kommen.

Empfehlenswerthe Festgeschenke.

Neuere Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart

Handbuch der Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebber,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Geschichte der Physik

von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von
Prof. August Heller.
Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Die Verkehrswege

im
Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung
samt einer Einleitung für eine
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur
Ausführung zoologischer Untersuchungen
für Studierende der Naturwissenschaften,
Mediciner, Aerzte und Lehrer

von
Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

HANDBUCH der Analytischen Chemie

von
Prof. Dr. Alexander Classen.
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der GEOPHYSIK und Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Handbuch der ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.
gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre
in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

Von

Docent **Dr. S. Levy**
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

Von

Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 18. — Eleg. gebunden Preis M. 16. —

Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

2. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

Februar 1889.

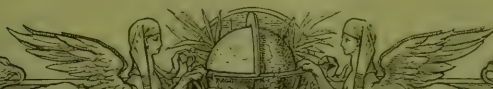
Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postämtern.

8. Jahrgang.

— Inhalt. —

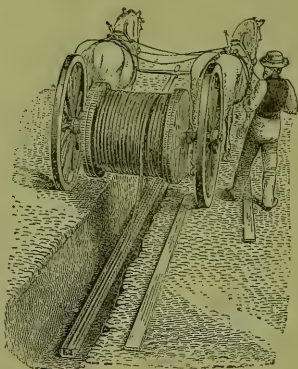
	Seite		Seite
Professor Dr. J. G. Wessentin: Demonstration der Erscheinungen der Magnetoinduktion in körperlichen Leitern. (Mit Abbildungen)	49	lingen. — Das Mineralogische Museum in Berlin. — Mineraliensammlung des Erbprinzen Stephan. — Käferammlung des Dr. Thiene. — Preisausgaben: des Mailänder Instituts für Wissenschaften etc., des amerikanischen Journals für Meteorologie	74
Professor Dr. E. H. Road: Zur Säugetierfauna der mandschurischen Subregion. II.	52	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Professor Dr. Rathay: Die Geistesverhältnisse der Rassen und ihre Bedeutung für den Weinbau. (Mit Abbildungen)	57	Dr. G. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Zulu-land und Erdbeben. — Das Erdbeben vom 23. Febr. 1887. — Dr. von Vebber: Witterungsübersicht für Centralearopa	76
Karl Meißner: Einiges über Schuppenfische	58	Biographien und Personalnotizen	80
Dr. M. Alsbek: Die Hüttenböden Oberitaliens	60	Litterarische Rundschau.	
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Everett, Physikalische Einheiten und Konstanten. — Messier, Sternatlas für Himmelsbeobachtungen. — Martius, Astronomische Geographie. — Wolkenheber, Der Gimmelsalobus. — H. u. G. Damboldt, Synopsis de la faune des animaux vertébrés. — Wolterstorff, Unsere Kriaktiere und Lurche. — Bau, Handbuch für Insektenjammern. II. — Marshall, Die Fiesler und ihr Leben. — Gramer, Aufgaben und Ziel der anthropologischen Forschung. — Schmidt, Anthropologische Methoden. — Quatre-lages, Tératologie et Tératogenie. — Jord an, Gedächtnis und noch immer sein Ende. — Starde, Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwicklung. — v. Heltwald, Die menschliche Familie	81
Professor Dr. H. Büding: Mineralogie. — Professor Dr. G. Hallier: Botanik	61	Bibliographie. Bericht vom Monat November und Dezember 1888	84
Alteine Mitteilungen.		Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Adalwig: Zwei physikalische Irthümer. (Mit Abbildungen.) — Spring: Metallglang. — Sonnenparallaxe. — Freyrius: Mineralquelle bei Rappoltswiler. — Müller: Ammonitengehalt des Meteoritens. — Credner: Der Seebad in der Obsee. — Zula: Hymenocidium petasatum. — Schulz: Meereschiffe in immergrünen Blättern. — Fraze: Der Schenod der Bärlächer. — Kren: Handmehne. — Griesner: Kammereier. — Matthews: Der durch Gährung erzeugte Brud. — Quinquand: Einfluss der Kälte auf den tierischen Organismus. — Schneider: Ablagerung von Eisenoxyd im Tierkörper. — Mehlis: Diluviale Muscheln als Schmut verwendet. (Mit Abbildung)	63	Anleitung zur Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe. II. — Die Oberflächenspannung einer Flüssigkeitsohant. — Wolkenmehne. (Mit Abbildung)	86
Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchungen, Versammlungen etc.		Verkehr. Fragen und Anregungen	88
Dr. G. Zimmermann: Die 35. Jahresversammlung der deutschen Geologischen Gesellschaft. — Ein neues Museum in Berlin. — Physiologisches Institut in Würzburg. — Chemisches Laboratorium in Göttingen.			

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber
Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.



Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:



Das TELEPHON

und dessen
praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. S. geheftet.

⇒ Preis 9 Mark. ⇐

A. Treffurth, Jlménau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,
Apparate, Instrumente u. s. w.**
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen 2c. 2c.

✽ Aufgeführte Liste mit vielfachen Anerkennungs-schreiben gratis. ✽

Grösstes Lager in

Lehrmitteln

für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Kataloge franco und gratis.

Berlin NW. 6.

Linnaea Naturhistorisches Institut
(Naturalien- u. Lehrmittelhandlung).

Ein junger Mann, welcher im

Ausstopfen sämtlicher Thierklassen

erfahren ist, sucht dauernde Beschäftigung, am liebsten
in einem Museum. Gef. Offerten unter **M. 9313**
an **Rudolf Mosse, Köln.**

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Eine experimentelle Studie
auf dem Gebiete des

HYPNOTISMUS

von

Dr. R. von Kraft-Ebing,

ö. ö. Professor für Psychiatrie und Nervenkrankheiten in Graz.

— **Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.** —

8. geh. M. 2. —

Verlag von Leopold Voss in Hamburg (u. Leipzig).
Soeben erschien:

Untersuchungen
über

Dämmerungs-Erscheinungen
zur Erklärung

der nach dem

Krakatau-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung

von

J. Kiessling,

Professor am Johanneum zu Hamburg.

Mit 9 Farbendrucktafeln nach Aquarellen von Prof. Dr. Pechuel-Loesche, 4 Karten und 8 Holzschnitten.

Mit Unterstützung der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Gross 4°. In Halbfranzband M. 36. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

Ferdinand Henrich.

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsaal:

Es wundern uns übrigens, daß Sie ein Aquar-
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Buche finden, werden Sie vor vielem
erst empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

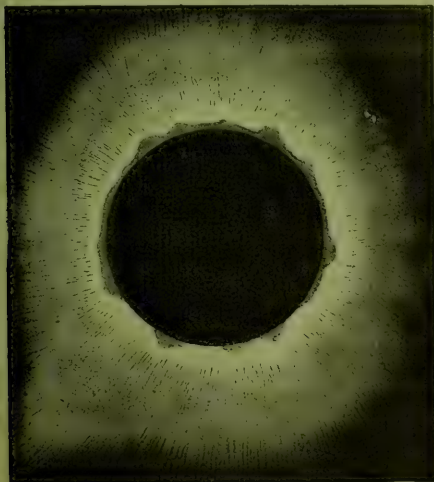
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche
Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit
diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Neuere Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch
der
Ausübenden Witterungskunde.
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Beber,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.
Zwei Theile.

- I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Geschichte der Physik

Von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von
Prof. August Heller.
Zwei Bände.

- I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.
gr. 8. geh. Preis M. 9. —
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Die Verkehrswege

im
Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung
samt einer Einleitung für eine
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

Von
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.
Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur
Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,
Mediciner, Aerzte und Lehrer

Von
Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

HANDBUCH
der
Analytischen Chemie

Von
Prof. Dr. Alexander Classen.
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

- I. Theil: *Qualitative Analyse.*
8. geh. Preis M. 4. —
II. Theil: *Quantitative Analyse.*
Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch
der
GEOPHYSIK
und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.
ZWEI BÄNDE.

- I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Handbuch
der
ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von
Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.
gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von
Prof. Dr. Dalla Torre
in Innsbruck

bearbeitet von
Dr. Friedrich Knauer
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Anleitung zur Darstellung
Organischer Präparate.

Von
Docent Dr. S. Levy
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

Lehrbuch der Chemie
für
Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfs-Examen.
Von

Dr. Bernhard Fischer,
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.
Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Mit Beilagen aus dem 1861. Schweitsche'schen Verlage in Halle a. S. und der Obst- und Gehölzbaumschulen des Rittergutes Börsen.

Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

3. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

März 1889.

Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

Inhalt.

	Seite
Dr. F. Henrich: Ueber die Wärmeverhältnisse in den tiefsten Bohrlochern der Erde	89
Professor Dr. R. Sacké: Die neueren Anschauungen über die Ernährung der Pflanzen mit Stickstoff	92
Professor Dr. M. Braun: Die Momentphotographie und ihre Bedeutung für die Tierkunde. (Mit Abbildungen)	96
Dr. H. Dammer: Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen. (Mit Abbildung)	99
Professor Dr. J. Gub: Die Sprache als Gegenstand des Heilverfahrens, der Erziehung und des Unterrichtes Fortschritte in den Naturwissenschaften.	100
Dr. Albrecht: Chemie. — Professor Dr. Büding: Geologie und Petrographie	103
Kleine Mittheilungen.	

Spring: Kompression von flüchtigem Pulver fester Körper. — Habrich: Paradoxe Schärferkeit der Visionen und ihres Ortes. — Goppelböcker: Anwendung der Kapillarität zum Reinigen von Flüssigkeiten. — Prüfung und Beglaubigung der Stimmgabeln. — Schouw. Turner: Die anthropometrische Weisse. — Hagenbach u. Forel: Temperatur des Gletscherfeldes. — Göhring: Darstellung von Sauerstoff. — Potentilla: Zur Theorie der Flamme. — Fuchs: Meteorit mit Widelund. — Fuchs: Wüstenwind. — Schow. Reinhardt und Walthers: Schichtbau der tibetischen Wüste. — Steinmann: Zeit der Entstehung des Oberrheintales. — Nathorst: Das Klima der Tertiärzeit. — Baur: Entstehungsgeschichte der Extremitäten der Ichthyosaurus. — Megalopteron. — Schmelz: Batterien im Gletscherfeld. — Bauron: Flora Neobogotá. — Naturliche Geister mit europäischen im Kampf. — Wettstein: Zuder abscheidende Gährungsgruppen bei Kompo-

	Seite
fiten. — Stahl: Pflanzen und Schneden. — Süßwasseröcötraten. — Voigt: Schneé als Parasit in Myriotrechus Rinkii. — Ludwig: Schlangengierne. — Frieze: Schmaroberbienen. — Arand: Karom der Woblschicht im Zahnfleisch des Menschen. — Wolf: Wüstenkater. — Weissmann und Thibawa: Zählengleich der Nahrungsfördernden Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	112
Gegensinnanstalt der Universität Berlin. — Physiologisches Institut in Marburg. — Physiologisches Institut in Jübingen. — Aquarium in Wien. — Alexander Nagelwieser: Forschungen über Korallen. — Sternwarte in Tokio. — Gensen: Plantonepibition. — Neue zoologische Gärten. — Nationalmuseum in San José	120
Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Lufthane und Erdboden. — Dr. van Wesber: Witterungsüberseht für Zentralamerika. — Dr. G. Hartwig: Mikronomischer Kalender	121
Biographien und Personalnotizen	123
Litterarische Rundschau.	
Reptilien: Zoologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. — Walthers: Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. — Poew: Pflanzenkunde. — Staudinger und Langgans: Croliische Tagfalter	124
Bibliographie. Bericht vom Monat Januar	126
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Anleitung zur Darstellung der künftigen organischen Fortschritte III. — Eine neue Mikroskopierlampe. (Mit Abbildung.) — Anwendung des elektrischen Lichtes bei submarinen Forschungen	128

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschienen:

Eine experimentelle Studie
auf dem Gebiete des
Hypnotismus

von

Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing
in Graz.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

gr. 8. geb. Preis 2 Mark.

J. B. Metzlerscher Verlag, Stuttgart.

Soeben erschien:

Ueber die geographisch wichtigsten

Kartenprojectionen

insbesondere die zenitalen Entwürfe nebst Tafeln zur
Verwandlung von Geograph. Koordinaten in Azimutale

von

E. Hammer, Professor am K. Polytechn. Stuttgart.

Mit 8 Fig. im Text, 23 Seiten Zahlentafeln und 4 lithogr.
Beilagen. — (Preis 5 M.)

Kurz zuvor erschienen in

Autorisierter deutscher Bearbeitung

nebst einigen Zusätzen desselben Verfassers:

Die Netzentwürfe geogr. Karten

nebst Aufgaben über

Abbildung beliebiger Flächen aufeinander

von **A. Tissot**.

Mit 30 Holzschnitten und 55 Seiten Zahlentafeln.
(Preis 5 M.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von **Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

Ferdinand Henrich,

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Die

Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von
Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).
(Abbildung aus „Des. Das Süßwasseraquarium“.)

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

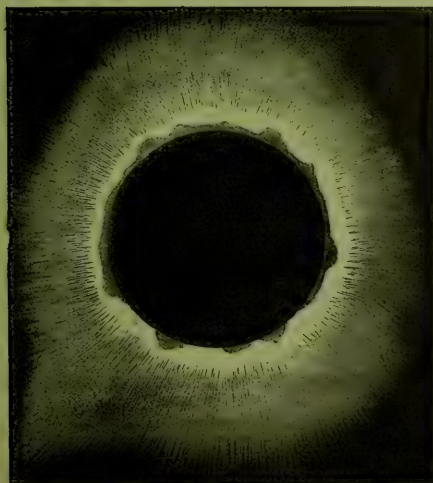
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

— Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. —



Totale Sonnenfinsternis.
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von
Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Handbuch
der
Ausübenden Witterungskunde.
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbber,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.
Zwei Theile.

- I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch
der
GEOPHYSIK
und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.
ZWEI BÄNDE.

- I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

VON
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

VON
Prof. August Heller.
Zwei Bände.

- I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.
gr. 8. geh. Preis M. 9. —
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch
der
ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von
Prof. Dr. Erasmus Kittler.

- 2 BÄNDE. I. BAND.
Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.
gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Die Verkehrswege
im
Dienste des Welthandels.
Eine historisch-geographische Untersuchung
samt einer Einleitung für eine
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

VON
Docent Dr. W. Götz
an der technischen Hochschule in München.
Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von
Prof. Dr. Dalla Torre
in Innsbruck

bearbeitet von
Dr. Friedrich Knauer
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.
Eine Anleitung zur
Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,
Mediciner, Aerzte und Lehrer

VON
Professor Dr. M. Braun.
Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Anleitung zur Darstellung
Organischer Präparate.

VON
Docent Dr. S. Levy
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH
der
Analytischen Chemie

VON
Prof. Dr. Alexander Classen.
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

- I. Theil: Qualitative Analyse.
8. geh. Preis M. 4. —
II. Theil: Quantitative Analyse.
Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie
für
Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.
VON

Dr. Bernhard Fischer,
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.
Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

4. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

April 1889.

Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten. 8. Jahrgang.

— Inhalt. —

	Seite		Seite
Professor Dr. Müntsch: Ueber phänologische Beobachtungen, ihre Verwertung und die Art ihrer Anstellung. I.	129	seefische. — Eine botanische Station. — Vreija-Preis. — Ungarische ethnographische Gesellschaft. — Internationaler physiologischer Kongress. — Nordpolfahrt. — Zoologische Erforschung des Vittoralgebietes. — Chinesische wissenschaftliche Expedition. — S. Frankscher. — Pflanzen aus Kleinasien. — Neues Werk über Pflanzenkrankheiten. — Zoologische Sammlung. — Sammlung von Photographien. — Zoologisches Museum. — Internationale Ausstellung f. Pflanzengeographie. — Anatomische und pathologische Sammlung. — Colorado Biological Association. — Verkauf von Herbarien. — Vermächtnis	129
Dr. O. Dieck: Die Acclimatisation der Douglasfichte	132		
Dr. Meißner: Zur Histologie der Infektionskrankheiten	138		
Professor Dr. Alfred Lehmann: Ueber die Abstammung des Menschen	143		
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Dr. Emil Rudolph: Geophysik. — Professor Dr. J. Gub: Physiologie	145	Dr. E. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Vulkan und Erdbeben. — Dr. van der Wedder: Witterungsübersicht für Centraluropa	161
Kleine Mitteilungen.		Biographien und Personalnotizen	163
Anwendung der Geisteswissenschaften zum Leben sonst unsichtbarer Naturerscheinungen. — Kobalt und Nickel. — Der Schweif des Kometen 1887 a. — Photographie von Neteln. — Die Bahn des veränderlichen Kometen von Wincke. — Ueber künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten u. anderen Bildungsbewegungen. — Reiche: Die Zahl der gegenwärtig bekannten Phanerogamen. — Ludwig: Ein sarnvorer Pilz. — Ludwig: Vorsicht bei der Behandlung der Giftpflanzen im naturgeschichtlichen Unterricht. — E. Imrich: Ueber das Gehen der Schichten an der Oberfläche des Meeres. — Meißner: Vertikale Umwälzungen. — Ueber die kriegsartige Transfusions. — Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten bei blonden und brünetten Personen. — Ueber die Verbreitung der Tuberkelbacillen außerhalb des Körpers	155	Litterarische Rundschau.	
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.		Mayer und Breese: Das Telefon und dessen praktische Verwendung. — v. Freisch: Allgemeine Geologie. — Schäfer: Ethologie für Studierende. — Steinmann: Elemente der Paläontologie. — Stilling: Schädelbau und Kurzichtigkeit. — Mehlis: Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande	164
Zoologische Station für das Studium der Südwasserfauna. — Zoologische Station an der Nord-		Bibliographie. Bericht vom Monat Februar	166
		Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
		Darstellung der künstlichen organischen Farbstoffe IV. — Zur Kultur kleiner Organismen auf Eijestkörpern. (Mit Abbildung)	167

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuscripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenstr., zu senden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

A. v. Humboldts gesammelte Werke

(Kosmos. Reise nach den Aequinoktialgegenden. Neu-Spanien. Ansichten der Natur. Cuba. Lebensbeschreibung.)
in neuer vorzüglicher Ausgabe. 30 Lieferungen à 50 Pf.

Probheft durch alle soliden Buchhandlungen des In- und Auslandes.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Die Suggestions-Therapie und ihre Technik

von

Dr. Eduard Baierlacher,

prakt. Arzt in Nürnberg.

8. geh. M. 1. 20.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

Ferdinand Henrich,

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

In unserem Verlage erschien soeben:

BORNEO.

Entdeckungsreisen und Untersuchungen.
Gegenwärtiger Stand der geologischen Kenntnisse.
Verbreitung der nutzbaren Mineralien.

Von **Dr. Theodor Posewitz,**

Mitglied des k. ung. geologischen Institutes in Budapest.

Ein Band in gr. 8 mit 4 farbigen Karten in Grossfolio
und 29 Profilen und Abbildungen im Text.

Preis 15 Mark.

In dem Werke hat der Verfasser die wissenschaft-
lichen Ergebnisse eines dreijährigen Aufenthaltes auf Bor-
neo niedergelegt. In seinen Forschungen und Studien
durch die niederländischen Behörden gefördert und unter-
stützt, und unter Benutzung der schwer zugänglich ge-
wesenen gesammten niederländischen Literatur bietet Dr.
Posewitz zum ersten Male eine topographisch-geologische
Beschreibung der ganzen Insel Borneo, wie sie bisher
keine Literatur in dieser Gesamtheit aufzuweisen hatte.

R. Friedländer & Sohn,

Berlin NW., Carlstrasse 11.

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**
für
BOTANIKER
und alle Freunde der Botanik
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-
ren (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Na-
mensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hübisch gebd. 5 M.
Verlag von **T. O. WEIGEL** in LEIPZIG.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die

Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von
Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aqua-
rium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Buche finden, werden Sie vor vielem
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

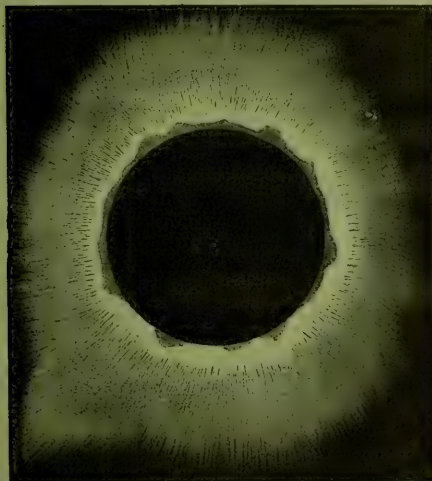
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuterten Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

— Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. —



Totale Sonnenfinsternis.
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit
diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vorzügliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Lesende erklärend zu Hilfe kommen.

Handbuch
der
Ausbüenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbler,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 19 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch
der
GÉOPHYSIK
und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von
Prof. August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch
der
ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Die Verkehrswege

in
Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre

in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

von

Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Anleitung zur Darstellung
Organischer Präparate.

Von

Docent Dr. S. Levy

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH
der
Analytischen Chemie

von
Prof. Dr. Alexander Classen.
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie
für
Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfs-Examen.

Von

Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

5. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

Mai 1889.

Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

+ Inhalt. +

	Seite
Professor Dr. Eduard Richter: Die Bestimmung der Schneegrenze	169
Professor Dr. Müllrich: Ueber phänologische Beobachtungen, ihre Erweiterung und die Art ihrer Anstellung. II.	173
Dr. G. Loew: Die Veränderlichkeit der Befruchtungseinrichtung bei Pflanzen derselben Art. I.	178
Professor Dr. M. Braun: Der Parasitismus unserer Süßwasserinsekten. (Mit Abbildungen)	183

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Dr. V. Wietlisbach: Elektrotechnik. (Mit Abbildungen.) — Dr. Kurt Lampert: Zoologie	189
---	-----

Kleine Mitteilungen.

Neptunmond. — Ludwig: Ueber einen Moskuspilz. — Ludwig: Vorkommen des Hausschwammes im Walde. — Alsbach: Ueber die Blasenrothe der Riesen. — Verbreitung des Sprossers. — Die Vererbung der Haarfarbe bei Pferden. — Die Schwankungen der Geburtenzahl nach den verschiedenen Tageszeiten. — Die Fortsetzung von einer Zeugwirkung des Säugtiergebens. — Ein neues Verfahren zur Beobachtung der Wellenbewegung des

	Seite
Blutes. — Ueber die Wasserausscheidung des menschlichen Körpers durch Haut und Nieren bei thermisch indifferenten Wädern. — Der Tertiarismus von Ihenay und die Bewohner der Andamanen-Inseln. — Kinkelin: Fossile Muscheln und Röhre als Schmod. — Künstliche Höhlen. — Niesenbaum	199

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die Kaiserl. Japanische Universität in Tokio. — Der Internationale Geographische Kongress. — Eine Session der Società Botanica Italiana. — Eine Biologische Station. — Das Zoologische Institut. — Zoologische Stationen für das Studium der Süßwasserfauna. — Preisaufgaben	202
--	-----

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Dr. G. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Vulkane und Erdbeben. — Dr. van Vebber: Bitterungslübersicht für Centralesuropa	204
--	-----

Biographien und Personalnotizen	206
Bibliographie. Bericht vom Monat März	207
Verkehr	208

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

A. v. Humboldts gesammelte Werke

(Kosmos. Reise nach den Aequinoktialgegenden. Neu-Spanien. Ansichten der Natur. Cuba. Lebensbeschreibung.)
in neuer vorzüglicher Ausgabe. 30 Lieferungen à 50 Pf.

Probheft durch alle soliden Buchhandlungen des In- und Auslandes.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Ueber

Areca Catechu, Chavica Betle
und das

Betelkauen

VON

Docent Dr. L. Lewin
in Berlin.

Mit 2 lithograph. Tafeln. gr. 8. geh. M. 6. —

Neuer Verlag von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Das

Natürliche System der Elemente.

Nach den zuverlässigsten Atomgewichtswerthen
zusammengestellt von

Lothar Meyer und Karl Seubert.

Steindrucktafel in Umschlag. Preis M. 1. 50.

Diese Tafel, eine Ergänzung der in gleichem Verlage früher erschienenen Tafel der Atomgewichte der Elemente in alphabetischer Anordnung ist, auf einen drehbaren Cylinder aufgezogen, besonders geeignet, die Herleitung des natürlichen Systems zu veranschaulichen. Flach aufgezogen kann sie im Hörsaal durch ihre Übersichtlichkeit bei den Vorträgen über anorganische Chemie als systematischer Leitfaden dienen.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Müller-Pouillet's

Lehrbuch

der Physik und Meteorologie.

Bearbeitet von

Dr. Leop. Pfandlner,

Professor der Physik an der Universität Innsbruck.

III. Band. Elektr. Erscheinungen. Neunte Auflage.
Mit Holzstichen. gr. 8. geh. 2. Abtheilung. Preis 6 Mk. 50 Pf.

BOTANISIR

-Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten,

• Loupen, Pflanzenpressen •

jeder Art, Gitterpressen M. 3.—, zum Umhängen M. 4. 50,
Spateltaschen etc. — Illustr. Preisverzeichniss frei.

Friedr. Gaizenmüller in Nürnberg.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservierung, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von

Phil. Leop. Martin.

In drei Theilen.

Erster Teil:

Taxidermie

oder

die Lehre vom Beobachten, Konservieren, Präparieren etc.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit Atlas von 10 Tafeln. gr. 8. Geh. 6 Mark.

Zweiter Teil:

Dermoplastik und Museologie

oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.

gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Dritter Teil:

Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.

gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pfge.

Preis des kompletten Werkes 26 Mark.

— In allen Buchhandlungen. —

GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH

für

BOTANIKER

und alle Freunde der Botanik

Alphabet. Verzeichnis aller wichtigsten (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur. Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hubsch gebd. 5 M.
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Zu beziehen durch Victor Dietz in Altenburg:

KEPLERI OPERA OMNIA

— Edid. CH. FRISCH. —

8 Bände. 1858—71 in 8 braune Calicobände gebunden
(124 M.), ermässiger Preis 32 M.

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von
Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsal:

Es Wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquar-
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Bude finden, werden Sie vor vielfachem
recht empfindlichen Schäden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).
(Abbildung aus „Das Süßwasseraquarium“).

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

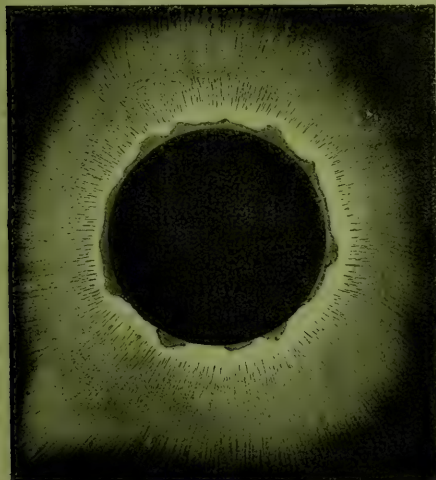
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. —+



Totaler Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“).

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von
Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 60 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelstunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit
diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unläugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Handbuch
der
Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbber,

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Geschichte der Physik

von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von
Prof. August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Die Verkehrswege

im
Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

von
Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

HANDBUCH
der
Analytischen Chemie

von
Prof. Dr. Alexander Classen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: *Qualitative Analyse.*

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: *Quantitative Analyse.*

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch
der
GEOPHYSIK
und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Handbuch
der
ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 10. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre

in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Anleitung zur Darstellung
Organischer Präparate.

Von

Docent Dr. S. Levy

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

Lehrbuch der Chemie
für
Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

Von

Dr. Bernhard Fischer.

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

6. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	Juni 1889.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	8. Jahrgang.
----------	-----------------------------	------------	---	--------------

Professor Dr. Bräuner: Entwidlungsgeschichte des Raspischen Meeres und seiner Bewohner. (Mit Ab- bildungen)	209	Berlin. — Arimischer Gebirgsflus. — Zoologischer Garten in Washington. — Neues astronomisches Observatorium in Kalifornien. — Astronomical Society of the Pacific. — Botanisches Museum in Brisbane. — Botanischer, Zoologischer, Hygie- nischer Kongress in Paris. — Internationale bot- anische Ausstellung in Antwerpen. — Amerikanische und französische Naturforscherversammlung. — La- boratorium der pathologischen Physiologie in Paris. — Reisen zu naturwissenschaftlichen Zwecken. — Herbarien. — Preisaufgaben des Reale Instituto Lombardo	232
Professor Dr. Voeltz: Die Veränderlichkeit der Befruch- tungseinstellung bei Pflanzen derselben Art. II.	214	Naturwissenschaftliche Erdbebenungen. Dr. G. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Vulkane und Erdbeben. — Erdbeben: Das voga- nische Erdbeben. — Dr. van Bebbel: Mit- terungsübersicht für Centraleuropa	241
Dr. Mönch: Fernschreibapparat. (Mit Abbildung)	218	Biographien und Personalnotizen	244
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Literarische Rundschau. Klemen: Grundzüge der theoretischen Chemie. — Schwartz: Konstitution der Pflanze. — Schaeff: Leisablen der Zoologie. — Folschow: Die schäd- lichen Arten der Motten. — Schumann: Das Terrarium	245
Professor Dr. Peters: Astronomie. — Dr. van Bebel: Meteorologie. — Kahlhüttenleutnant Kottok: Oceanographie	220	Bibliographie. Bericht vom Monat April	246
Kleine Mitteilungen.		Nach der Praxis der Naturwissenschaft. Mauritius: Der Foucault'sche Pendelversuch. — Hart: Zweckmäßige Konjunktionsmethode ge- trodener Pflanzen. — Hart: Fiktionen der Eporen an Hymenometen auf Papier	247
Krafft: Richtigerstellungen durch mechanische Ein- wirkungen. — Bellam: Entwicklung von Chlor bei Darstellung von Sauerstoff aus Kaliumchlorat. — Rosenfeld: Chloranalog. — Reinigung von Quecksilber. — Montagna: Das Finken und Fadenwechseln der Fingern als Meteorprognose. — Vamey: Neue Saturneinge. — Burgerstein: Einfluss des Rumpferkassens auf die Keimkraft der Samen. — Gresham: Der Druck, welchen quelen- de Samen ausüben. — Gerhardt: Japan- salz. — Fayod: Hymenocidium petasatum. — De Moura: Anpassung an das Feten in Wasserfällen	230	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc. Der achte deutsche Geographentag. — Versamm- lung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft. — Sammlungen aus deutschen Gebirgsgebieten. — Voge- rische Volkskunde. — Verein zur Förderung der Wissenschaft. — Akademie der Wissenschaften in	

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung in **Stuttgart** erschien soeben:

Charles Darwin's Leben und Briefe

mit einem seine Autobiographie enthaltenden Capitel.

Herausgegeben von seinem Sohne **Francis Darwin**.

Aus dem Englischen von **J. Victor Carus**.

Mit Portraits, Schriftprobe und mehreren Holzschnitten.

Das Werk erscheint in 12 monatlichen Lieferungen à M. 2. —

Pflanzengitterpressen von Rich. Hennig, Erlangen.

Anerkannt und prämiert als nur praktisch und dauerhaft.

Illustrierte Beschreibung gratis und franko.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Ueber

Areca Catechu, Chavica Betle

und das

Betelkauen

von

Docent **Dr. L. Lewin**
in Berlin.

Mit 2 lithograph. Tafeln. gr. 8. geh. M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von

Professor **Dr. David Brauns**
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Sociale Politik im Deutschen Reich.

Ihre bisherige Entwicklung
und ihre Fortführung unter Kaiser Wilhelm II.
von

Dr. jur. et cam. **Karl Wasserrab**.
8. geh. M. 3. —

Die Schrift gibt in knapper, aber äusserst frisch und elegant geschriebener Darstellung einen Ueberblick über den bisherigen Gang der sozialen Gesetzgebung im Deutschen Reich seit der Eotschaft Kaiser Wilhelm I., mit vielfachen Ausblicken auf die Zukunft.

Allen Mikroskopikern bestens empfohlen:

- Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskop. Süßwasserbewohner von **B. Ciferri**.
- 2. vermehrte u. umgearb. Auflage.
- 40. Solide gebunden Mf. 16. —
- -t Verlag von Bruno Goeritz, Braunschweig. 3-

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**
für
BOTANIKER
und alle Freunde der Botanik
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-
ren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Na-
mensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur.
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.
Verlag von **T. O. WEIGEL** in **LEIPZIG**.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Das Telephon

und

dessen praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und **W. H. Preece, F. R. S.**
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die Erscheinungen
des

Erdmagnetismus

in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde
von

Dr. Edm. Naumann,
ehemal. Direktor der Topograph.-Geolog. Aufnahme von Japan.
Mit 3 Figuren im Text und einer Karte. gr. 8. geh. M. 3. 60.

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von
Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Spredial:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aqua-
rium besitzen und es unterhalten haben, für ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Hinte und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:
„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt trefflich
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gestirnte Salamander (Salamandra maculata Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



4 Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit
diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens eble Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Neuere Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch der Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbes;

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch der GEOPHYSIK und Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

VON
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

VON
Prof. August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch der ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung
samt einer Einleitung für eine
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

VON
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre

in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studirende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

VON

Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

VON

Docent Dr. S. Levy

in Gent.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH der Analytischen Chemie

VON

Prof. Dr. Alexander Classen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: *Qualitative Analyse.*

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: *Quantitative Analyse.*

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

VON

Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 18. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

7. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

Juli 1889.

Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

— Inhalt. —

	Seite		Seite
Direktor Dr. J. G. Walentin: Ueber das Grenzgebiet zwischen Electricität und Optik. I.	249	thropologie und prähistorische Archäologie in Paris. — Meteorological Department in Indien. — Monographie der Utricularien. — Herbarium Boissiers. — Preisaufgaben: Der königl. dänischen Akademie der Wissenschaften, der Academia delle scienze fisiche e matematiche in Napoli, der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève	275
Professor Dr. A. Sachse: Die Nitritifikation des Stickstoffs im Boden	252	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Professor Dr. F. Ludwig: Einiges über die Brandpilze	257	Dr. C. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Vulkane und Erdbeben. — Dr. van Vebber: Witterungsüberzicht für Centraleuropa	280
Dr. G. Hisinger: Fortschritte der Biologie	261	Biographien und Personalnotizen	282
Dr. W. Alsbberg: Anthropologie. — Dr. G. Münzberg: Experimentelle Psychologie	263	Litterarische Rundschau.	
Kleine Mitteilungen.		Gosmann: Aus Liebig's und Wöhler's Briefwechsel. — Klebs: Bernstein Sammlung. — Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. — Bachmann: Die Giftschlangen Europas	283
Munk und Marcano: Schwarze Gewässer. — Fuchs: Fata Morgana. — Carrington Boston: Klinger Sand. — Seubbers: Einschleppung und Verbreitung des Kohlwesels in Amerika. — Reuter: Stridulationsorgan bei Schmetterlingen. — Berlinerblau: Vorkommen der Milchsäure im Blut und ihre Entstehung im Organismus. — Mehlig: Noch einmal fossile Muscheln als Schmund	273	Bibliographie. Bericht vom Monat Mai 1889	284
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.		Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Professor Dr. B. Hansen: Die Plantationsexpediton der Humboldtstiftung. — Relief des Riesengebirges in Girsberg. — Internationaler Kongreß für An-		Professor A. v. Fuchs: Neue Wellenmaschinen (mit Abbildungen).	285
		Bekehr. — Fragen und Anregungen	287

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuscripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschienen:

Handbuch
der
Analytischen Chemie

von

Prof. Dr. A. Classen
in Aachen.

I. Theil: Qualitative Analyse.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 1 Spectraltafel.

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. in Leinwand geb. M. 7. —

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschienen:

Der
Hypnotismus

seine

Bedeutung und seine Handhabung.

In kurzgefasster Darstellung

von

Professor Dr. A. Forel
in Zürich.

gr. 8. geh. Preis M. 2. 40.

Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis brosch. M. 20. —, eleg. in Halbfranzband geb. M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Ueber
Areca Catechu, Chavica Betle
und das

Betelkauen

von

Docent Dr. L. Lewin
in Berlin.

Mit 2 lithograph. Tafeln. gr. 8. geh. M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Soziale Politik im Deutschen Reich.

Ihre bisherige Entwicklung
und ihre Fortführung unter Kaiser Wilhelm II.

von

Dr. jur. et cam. Karl Wasserrab.

8. geh. M. 3. —

Die Schrift gibt in knapper, aber äusserst frisch und elegant geschilderter Darstellung einen Ueberblick über den bisherigen Gang der sozialen Gesetzgebung im Deutschen Reich seit der Thronbesteigung Kaiser Wilhelm I., mit vielfachen Ausblicken auf die Zukunft.

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**
für
BOTANIKER

und alle Freunde der Botanik
Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur. Specialbotanik.** 500 Seiten stark. Hübisch gebd. 5 M.
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die Suggestions-Therapie
und ihre Technik

von

Dr. Eduard Baierlacher,

prakt. Arzt in Nürnberg.

8. geh. M. 1. 20.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

Ferdinand Henrich.

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von
Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Speditionsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Vau-
c-ium befehen und es unterlassen haben, sich ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Buche finden, werden Sie vor dieselben
recht empfindlichen Schäden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor fargen erschienene Werk:
„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche
Ratsschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (Salamandra maculata Laur.).

(Abbildung aus „Das Süßwasseraquarium“.)

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

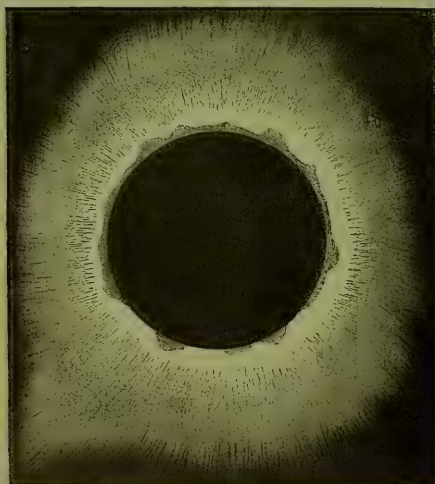
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gekirnte Himmel“)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gekirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche
Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrud.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit
diesem Werte aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

—+ Mit Beilagen von der Herder'schen Verlagsbuchhandlung in Freiburg und
Friedr. Eug. Köhler's Verlag in Gera.

Humboldt

Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

8. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	August 1889.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	8. Jahrgang.
----------	-----------------------------	--------------	---	--------------

— Inhalt. —

Direktor Dr. J. G. Wallentin: Ueber das Grenzgebiet zwischen Elektrizität und Optik. II.	289
Professor Dr. W. Schöke: Physiologie des Geruchssinns	293
Professor Dr. F. Ludwig: Extrinsische Faktoren bei Ameisenphazien. (Mit Abbildungen).	294
Dr. B. Knuth: Gab es früher Wälder auf Sydt?	297
Dr. G. Kurella: Anthropologie und Verbreitung.	300

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Professor Dr. G. Büding: Mineralogie.	304
Professor Dr. G. Haller: Botanik.	304

Kleine Mitteilungen.

Greilin: — Zaccini: Thätigkeit der Sonne im Jahr 1888.	305
Langley: Der infrarote Teil des Sonnenspektrums.	305
v. Haerdtl: Neubestimmung der Jupitermasse.	305
Lehla: Munkandlein im Hardigebirge.	305
Gaudry: Dimensionen der größten fossilen Säugtiere.	305
Wittmad: Heimat von Gartenbohne und Kürbis.	305
Ludwig: Auftreten des Schneewurms bei Greiz.	305
Rehring: Neues Vorkommen von Nalarchae halschoeri. (Mit Abbildung.)	305
Simroth: Mimikry nach Lungenlähnen.	305
Kästelaren und Schmetterlingsraupen als menschliche Nahrung.	305
v. Heyden: Parthenogenesis des Totenkopfes.	305
Baur: Lungenfisch in Brasilien.	305
Rhema Bos: Veränderungen im Nestbau der Vögel.	305
Vanbois: Innenwelt der Vögel.	305
v. Homeyer und v. Wernsdorf: Acclimation von Bronze-Zentwid.	305
Gronen: Seelentheil bei Tieren.	305
Runkler: Eigentümliche Bizar mancher Nagetiere.	305
Posner: Garnaufzucht während der Nacht.	305
Wob: Dioptrische Fehler des Auges.	305
Regnard u. Boye: Hinrichtung durch die Guillotine	313

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Fortschrittstafel für Lehrer Deutschlands und Österreichs.	313
Exposition des Fischereivereins in die Nordsee.	313

See.	317
Astronomenkongress.	317
Anatomische Gesellschaft.	317
Kongress für physiologische Anthropologie.	317
Sternwarte im Vatikan.	317
Russische Fortschrittsreisen.	317
Dr. Forstmann.	317
Herbarium von Vize.	317
Sibirische Herbarpflanzen.	317
Herbarium von Vize.	317
Insektensammlung von Sheppard.	317
Preisauktionen.	317
Kaiserliche Zablonskische Gesellschaft in Leipzig.	317
Belgische Akademie der Wissenschaften.	317
Hayden Memorial Geological Fund.	317

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Dr. G. Hartwig: Astronomische Kalender.	319
Rufane und Erdbeben.	319
Dr. van Decker: Witterungsübersicht für Centraletropa. (Mit Karte.)	319

Biographien und Personalnotizen 321

Litterarische Rundschau.

Braun: Kosmogonie.	322
Friedrich: Zur modernen Naturgeschichte.	322
Böcher: Monismus.	322
Thompson: Dynamoelektrische Maschinen.	322
Apton: Handbuch der praktischen Elektrizität.	322
Planté: Die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre.	322
Richter: Geister der Dämonen.	322
Hettner: Reisen in den columbianischen Anden.	322
Senft: Der Erdboden.	322
Widder: Schwannungen des Wasserlaufs.	322
Günther: Meteorologie.	322
Quercus: Die Farnpflanzen.	322
Potonié: Illustrierte Flora.	322
Weg: Vademecum botanicorum.	322
Walter: Repertorium der Botanik.	322
Nisberg: Anthropologie.	322

Bibliographie. Bericht vom Monat Juni 1889 . . . 326

Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Gattermann: Darstellung von Siliuim und Bor.	327
Mylius: Prüfung des Glases.	327
Verkehr.	328

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

DIE PHYSIK

im Dienste

der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

Herausgegeben von

Professor Dr. G. KREBS.

Mit 259 Holzschnitten. 582 Seiten Oktav. 1884. Geheftet M. 10. —, elegant gebunden M. 11. —

Inhalt:

Im photographischen Atelier. Von Prof. Dr. H. W. Vogel. — Spektrum und Spektralanalyse. Von Prof. Dr. E. Lommel. — Eine meteorologische Station. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Auf der deutschen Seewarte. Von Dr. J. van Bebber, Abtheilungsvorstand der Seewarte. — Heizung und Ventilation. Von Prof. Dr. J. Rosenthal. — Die Akustik in ihren Hauptbeziehungen zu den musikalischen Instrumenten. Von Prof. Dr. F. Melde. — Die Motoren des Kleingewerbes. Von Ingenieur Theod. Schwartz. — Die elektrischen Maschinen. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. — Kerzen und Lampen. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslichte. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. — In der galvanoplastischen Werkstatt. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Von kgl. Postrath C. Grahwinkel. — Auf der Sternwarte. Von Dr. E. Hartwig.

Urtheile der Presse.

Elektrotechnische Rundschau, 1884, Nr. 10: Das vorliegende Buch behandelt in kurzen Zügen die wichtigeren praktischen Anwendungen der modernen Physik. Der gereifere Schüler, der Freund der Naturwissenschaften und selbst mancher Fachmann auf betreffende Gebiete haben oft nicht die genügende Zeit, sich mit den zahlreichen praktischen Vorrichtungen, welche das moderne physikalische Experiment bietet, bekannt zu machen. Um sich jedoch einigermaßen auf dem Laufenden zu erhalten, muss er einen Ueberblick über das Wesentlichste der hervorragenden Leistungen gewinnen, und solches besichtigte der Herausgeber, unterstützt von einer Anzahl durch wissenschaftliche Leistungen hervorragender und in irgend einem speziellen Theile der modernen Physik erfahrener Gelehrten, mit dem oben erwähnten Werke. Dass die Wahl der Themata eine glückliche gewesen und solche vortreflich durchgeführt wurden, sowie dass insbesondere die Ausstattung des Buches von Seiten der Ver-

lagsbuchhandlung eine nach jeder Richtung hin lobenswerthe genannt werden darf, muss besonders betont werden. Wir können daher dasselbe als eine der besten bezüglichen Leistungen der jüngsten Jahre sowohl dem grösseren Publikum, als auch insbesondere Studierenden auf das Warmste empfehlen.

Der Naturforscher, 1884, Nr. 43: Die Idee, ein Buch zu schreiben, welches in kurzen Zügen die wichtigsten praktischen Anwendungen der Physik in der Wissenschaft, Kunst und im praktischen Leben darstellt, ist eine so zweckmässige, dass sich der Herausgeber eines solchen den Dank eines grossen Kreises des für die Naturwissenschaften sich interessirenden Publikums verdient. Noch mehr ist dies hier der Fall, wo der Herausgeber durch Herbeiziehung einer Reihe von Mitarbeitern am besten Sorge getragen für die populäre und wissenschaftliche Bearbeitung der einzelnen Themata, die er in dem Werke behandeln wollte.

Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis brosch. M. 20. —, eleg. in Halbfranzband geb. M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet, in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Handbuch
der
Analytischen Chemie

von

Prof. Dr. A. Classen

in Aachen.

I. Theil: Qualitative Analyse.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 1 Spectraltafel.

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. in Leinwand geb. M. 7. —

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Der

Hypnotismus

seine

Bedeutung und seine Handhabung.

In kurzgefasster Darstellung

von

Professor Dr. A. Forel

in Zürich.

gr. 8. geh. Preis M. 2. 40.

Konchylien.

Für Sammler oder Händler bietet sich durch Verkauf der reichhaltigen Hinterlassenschaft eines Konchylienhändlers Gelegenheit zur Erwerbung vollständiger resp. Komplettierung vorhandener Sammlungen. Außer den Mollusken sind vertreten die Typen der Echinodermen und Coelenteraten. In Bezug auf die letzteren wird namentlich auf eine Fülle seltener, prachtvoller und wohlgehaltener Korallen aufmerksam gemacht.

H. Böffel, Lübeck, Süßstraße 37.

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**
für
BOTANIKER
und alle Freunde der Botanik
Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**
Spécialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Der Irrsinn im Kindesalter.

Von

Dr. Paul Moreau.

Autorisirte deutsche Ausgabe

von

Dr. Demetrio Galatti.

8. geh. Preis M. 8. —

A. Treffurth, Jlménau i. Thür.

Liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

Alle Glasgeräthschaften,
Apparate, Instrumente u. s. w.
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen 2c. 2c.

✶ Ausstirte Liste mit vielfachen Anerkennungschriften gratis. ✶

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Ueber

Areca Catechu, Chavica Betle
und das

Betelkauen

von

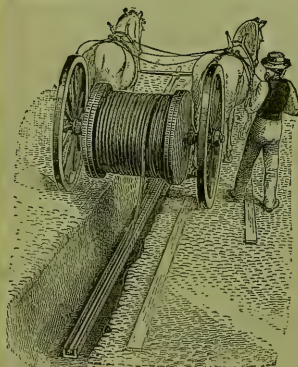
Docent Dr. L. Lewin
in Berlin.

Mit 2 lithograph. Tafeln. gr. 8. geh. M. 6. —

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 5 des XXX. Jahrgangs für 1889 mit folgendem Inhalt:

Mittheilungen über die Kreuzotter; von O. v. Loewis. — Photographie und Zoologie; von dem Herausgeber. Mit 2 Abbildungen. — Zur Geschichte der Mollusken; mitgeteilt von Dr. med. Wilh. Stricker. Fortsetzung u. Schluss. — Verbreitung der Eiche durch den Eichelheher (*Garrulus glanarius* L.) in der Gegend von Arnoldsgrün b. Schoeneck i. V.; von Dr. F. Helm. — Aus dem Gefangenleben der Baumfalken (*Hypotriorchis subluteo*); von G. Coester. — Im zoologischen Garten zu Posen; von Ernst Friedel in Berlin. — Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.



Das TELEPHON

und dessen

praktische Verwendung

VON

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8. geheftet.

⇒ Preis 9 Mark. ⇐

Mit einer Beilage von A. Fischer's Witwe & Sohn, Buchhandlung in Wien.

Humboldt

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

9. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

September 1889.

Beilagen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

+ Inhalt. +

	Seite		Seite
Professor Dr. A. Oberbeck: Elektrische Schwingungen. (Mit Abbildungen)	329	nigzberg. — Neues biologisches Institut in Brüssel. — Alpiner botanischer Garten in Bourg-Saint Pierre. — Geologist's Association. — Botanischer Unterricht in Montpellier. — Laboratorium für Pflanzenbio- logie in Paris. — Fischeri in Kanada. — Eliza- beth Thompson Science Fund in Stanford. — Clark-University in Worcester. — Phanerogamen- sammlung des J. Malbranche. — Pilgerdarium des Dr. M. G. Gode	337
Dr. F. Moewes: Die epiphytische Pflanzenwelt der amerikanischen Tropenwälder	333	Naturwissenschaftliche Erscheinungen. Dr. G. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Dr. van Vebber: Witterungsüberzicht für Cental- europäa. — Vulkane und Erdbeben. — Zur Salz- igen Theorie. — Goldergebiet des Yellowstonehafes. Classen: Die Feuerfugel. (Mit Abbildung)	367
Dr. R. Schneider: Verbreitung und Bedeutung des Giftes im animalischen Organismus. (Mit Ab- bildungen)	337	Biographien und Personalnotizen	361
Fortschritte in den Naturwissenschaften. Dr. R. Albrecht: Chemie. — Professor Dr. G. Büding: Geologie	345	Litterarische Rundschau. Blagmann: Die veränderlichen Sterne. — Vi- schoff: Ueber das Gold. — Meyer: Theoretische Geologie. — de Margerie und Velm: Les dis- locations des rochers terrestres. — Burghard: Das Erzgebirge. — Vüh: Vergleich der veralteten den Gebirgsbildung. — Bezenberger: Die Ru- rische Nehrung und ihre Bewohner. — Brattius: Der kleine Biljammiller. — Der zoologische Garten Bibliographie. Bericht vom Monat Juli 1889	367
Kleine Mittheilungen. Dr. Küfner: Schwankungen der Erdoache. — v. Gothard: Ringnebel in der Veler. — Videring: Mittels Photographie entdeckte Nebel. — Dr. Knuth: Kleistogame Blüten bei Eritillaria Meleagris? — Golopagosinseln. — Dufour: Ueber die Be- ziehungen der Schwere der Samen zu ihrer Keim- fähigkeit. — Kündel d'Herouls: Heuschrecken. — Verlenfischeri in den nördlichen Gewässern Ruß- lands. — Jordan: Größe und Verteilung der Fischfauna Nordamerikas. — Ottolenghi: Die Sinne der Verdreher. — Brugsch: Ägyptische Augenschminte	355	Verkehr	363
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc. Professor Dr. B. Benzen: Plantonepedition der Dumboldstiftung. (Mit Abbildung.) — Rumpfsche Mineralienammlung. — Bernsteinmuseum in Ro-			

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskrifte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süß-
wasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt
in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquar-
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem
solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:
„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).
(Ausg. aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die Erscheinungen
des

Erdmagnetismus

in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde

von

Dr. Edm. Naumann,

ehemal. Direktor der Topograph.-Geolog. Aufnahme von Japan.

Mit 3 Figuren im Text und einer Karte. gr. 8. geh. M. 3.60.

Einleitung

in das

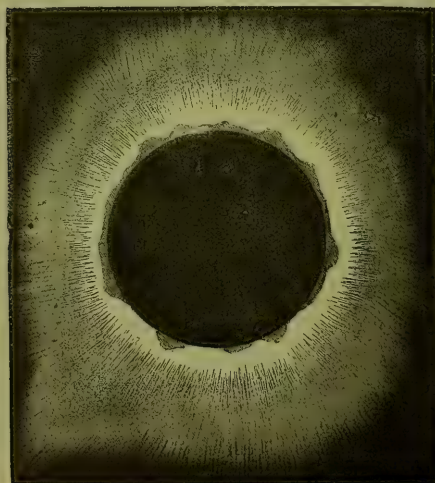
Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche
Astronomie.

Von

Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrud.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollstän-
dige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in
der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit
diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und
gewandten Schriftstellers wird dem unläugbaren Mangel in
einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses groß-
artigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und
volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln,
daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung
der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen
einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte
und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Neuere Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch

Ausübenden ^{der}Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbler,

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch

^{der}GEOPHYSIK

und
Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

von
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von
Prof. August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch

^{der}ELEKTROTECHNIK.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Erasmus Kittler.

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Die Verkehrswege

im
Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

Von
Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre

in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

Von

Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Anleitung zur Darstellung

Organischer Präparate.

Von

Docent Dr. S. Levy

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH

^{der}Analytischen Chemie

Von
Prof. Dr. Alexander Classen.

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: *Qualitative Analyse.*

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: *Quantitative Analyse.*

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie

für

Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

Von

Dr. Bernhard Fischer,

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 18. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Elemente der Psychophysik.

Von Gustav Theodor Fechner.

— 2. Zweite unveränderte Auflage. —

Mit Hinweisen auf des Verfassers spätere Arbeiten und einem chronologisch geordneten Verzeichniss seiner sämtlichen Schriften.

1. Theil XVI, 346 S.; 2. Theil XII, 569 S. gr. 8°.

Preis geh. 16 M.; geb. (Halbfranz) 19 M.

Das seit Jahren vergriffene Hauptwerk G. Th. Fechner's erscheint hier in sorgfältig durchgesehener, von Prof. Dr. W. WUNDT in Leipzig besorgter Neuausgabe. Die Benutzung der späteren psychophysischen Arbeiten des Verfassers ist durch an geeigneten Stellen in Noten beigefügte Hinweise erleichtert worden. Das dem ersten Bande angehängte chronologische Verzeichniss der Schriften Fechner's (einzeln für 25 Pf. käuflich) wird seinen Verehrern eine willkommene Gabe sein.

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH
für
BOTANIKER
und alle Freunde der Botanik**
Alphabet. Verzeichniss aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur. Specialbotanik.** 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Allen Mikroskopifern bestens empfohlen:

- Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskop. Süßwasserbewohner von B. Egerth.
- 2. vermehrte u. umgearb. Auflage. — 4°. Solide gebunden M. 16. —
- Verlag von Benno Goerig, Braunschweig. 4-

A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,
Apparate, Instrumente u. s. w.**
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen etc. etc.

● Musterliste mit vielfachen Anerkennungs-schreiben gratis. ●

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 7 des XXX. Jahrgangs für 1889 mit folgendem Inhalt:

Der Leopardenziesel. Nach der Natur geschildert; von Dr. W. Pohlmann, Neuwied. — Einiges aus dem Leben der Hauskatze; von Dr. F. Helm. — Der Fischotter; von Dr. B. Langkavel, Hamburg. — Die Affen im zoologischen Garten zu Rotterdam; von C. L. Reuvsen. (Schluss). — Der zoologische Garten zu Amsterdam; von B. Gaebler. — Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Litteratur. — Todesanzeige. — Eingegangene Beiträge. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

DIE PHYSIK

im Dienste

der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

Herausgegeben von

Professor Dr. G. KREBS.

Mit 259 Holzschnitten. 582 Seiten Oktav. 1884. Geheftet M. 10. —, elegant gebunden M. 11. —

Inhalt:

Im photographischen Atelier. Von Prof. Dr. H. W. Vogel. — Spektrum und Spektralanalyse. Von Prof. Dr. E. Lommel. — Eine meteorologische Station. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Auf der deutschen Seewarte. Von Dr. J. van Bebber, Abtheilungsvorstand der Seewarte. — Heizung und Ventilation. Von Prof. Dr. J. Rosenthal. — Die Akustik in ihren Hauptbeziehungen zu den musikalischen Instrumenten. Von Prof. Dr. F. Melde. — Die Motoren des Kleingewerbes. Von Ingenieur Theod. Schwartze. — Die elektrischen Maschinen. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. — Kerzen und Lampen. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslichte. Von Dr. A. Ritter v. Urbanitzky. — In der galvanoplastischen Werkstatt. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Von kgl. Postrath C. Grahwinkel. — Auf der Sternwarte. Von Dr. E. Hartwig.

Urtheile der Presse.

Elektrotechnische Rundschau, 1884, Nr. 10: Das vorliegende Buch behandelt in kurzen Zügen die wichtigeren praktischen Anwendungen der modernen Physik. Der gereifere Schüler, der Freund der Naturwissenschaften und selbst mancher Fachmann auf betreffendem Gebiete haben oft nicht die genügende Zeit, sich mit den zahlreichen praktischen Vorrichtungen, welche das moderne physikalische Experiment bietet, bekannt zu machen. Um sich jedoch einigermaßen auf dem Laufenden zu erhalten, muss er einen Ueberblick über das Wesentlichste der hervorragenden Leistungen gewinnen, und solches beabsichtige der Herausgeber, unterstützt von einer Anzahl durch wissenschaftliche Leistungen hervorragender und in irgend einem speziellen Theile der modernen Physik erfahrener Gelehrten, mit dem oben erwähnten Werke. Dass die Wahl der Thematata eine glückliche gewesen und solche vortrefflich durchgeführt wurden, sowie dass insbesondere die Ausstattung des Buches von Seiten der Ver-

lagsbuchhandlung eine nach jeder Richtung hin lobenswerthe genannt werden darf, muss besonders betont werden. Wir können daher dasselbe als eine der besten bezüglichen Leistungen der jüngsten Jahre sowohl dem grösseren Publikum, als auch insbesondere Studierenden auf das Wärmste empfehlen.

Der Naturforscher, 1884, Nr. 43: Die Idee, ein Buch zu schreiben, welches in kurzen Zügen die wichtigsten praktischen Anwendungen der Physik in der Wissenschaft, Kunst und im praktischen Leben darstellt, ist eine so zweckmässige, dass sich der Herausgeber eines solchen dank eines grossen Kreises des für die Naturwissenschaften sich interessirenden Publikums verdient. Noch mehr ist dies hier der Fall, wo der Herausgeber durch Herbeiziehung einer Reihe von Mitarbeitern am besten Sorge getragen für die populäre und wissenschaftliche Bearbeitung der einzelnen Thematata, die er in dem Werke behandeln wollte.

Hierbei eine illustrierte litterarische Beilage, betreffend das im Verlage von Otto Salle in Braunschweig in 3. verbesserter Auflage erschienene Prachtwerk „Das Meer von M. J. Schleiden“, welches zum Preise von M. 15. — geh. oder M. 17. 50. eleg. geb. durch alle Buchhandlungen zu beziehen ist.

Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

10. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

Oktober 1889.

Beilagen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

Inhalt.

	Seite
Dr. F. Wilsbrand: Die Naturwissenschaften im Umriss	369
Dr. Ludwig Paul: Ueber die Konstitution der Alkalische	375
Professor Dr. Alfred Nehring: Ueber die Herkunft der jogen. türkischen Ente (<i>Anas moschata</i> L.)	379
Dr. Udo Damer: Die Keimlinge von <i>Oxalis rubella</i> . (Mit Abbildung)	382
Dr. M. Alsbach: Pfahlbauten in Oberitalien	383
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Dr. Emil Rudolph: Geophysik. — Professor Dr. J. Gub: Physiologie.	384
Kleine Mitteilungen.	
Blücher: Nachweis kleiner Mengen von Arsen.	
— Fickmann: Blüchtigkeit des Eisens.	
— Wünschendorf: Unterseeische Telegraphenabel als Thermometer. — Gohn: Pilze als Brandstifter.	
— Drube: Platanengarten. — Chan: Tiefenlauna des Meeres. — Jachavias: Die Verschleppung der Süßwasserfauna und Anpassungen hieran. — Gual: Die Stindrüsen der Schaben. — Richardson: Monströser Schmetterling. — Teten: Ueber Porosität der Kleingiepen. — Lubbock: Giftigkeit der Giechhengattung <i>Heloderma</i> . — Salomon: Das Känguruh. — Diederich: Geographische Verbreitung der Eßstern. — Luciani und Pucili: Gaswechsel der Eier von <i>Bombus morio</i> . — Goebl: Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Expositionsorgane in tierischen Organismen. — Maizet und Comte: Ueber die schädliche Wirkung des Alkohols auf die Nachkommenchaft. — Morel:	

Nichtbildungen der Ohren bei Geisteskranken. — Thomas: Mounds	394
Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchungen, Veranlassungen zc.	
Die 42. Jahresversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft	399
Zoologische Station zu Kapala. — Das Projekt einer industriell-biologischen Station. — Herbarium Engert. — Botanischer Garten in Wien. — Botanischer Garten bei Vitoria. — Vor- und frühgeschichtliche Sammlungen. — Preisaufrage: Geographische Gesellschaft zu Dresden und Leipzig	400
Naturwissenschaftliche Erfindungen.	
Dr. E. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Bultane und Gebelien. — Zur falschen Theorie. — Dr. van Zeijl: Bitterungsüberzicht für Central-europa. August 1889	402
Biographien und Personalnotizen	405
Litterarische Rundschau.	
J. L. Balfour: Botany of the island of Socotra. — Agnag G. Wallentin: Versuch der Physik. — Verleser, Grundzüge der Naturlehre. — M. Weisbach: Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie	405
Bibliographie. Bericht vom Monat August 1889.	406
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Experimentelle Darstellung der Tromben. — Mikroskopierlampe. — Zarte anatomische und zoologische Präparate. — Nis im Flügel eines Schmetterlings	408
Verkehr	408

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuscripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



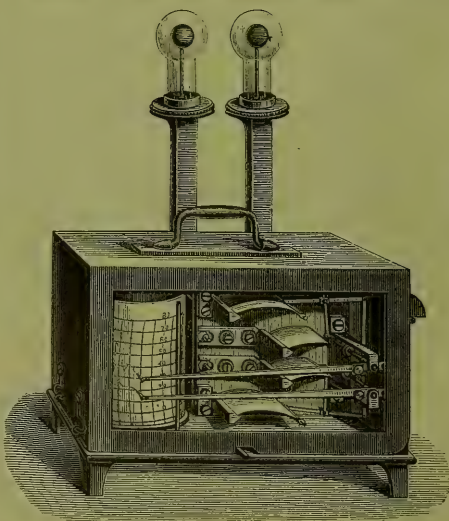
Soeben erschien:

Kulturgeschichte
des
Neunzehnten Jahrhunderts
in ihren
Beziehungen zu der Entwicklung der
Naturwissenschaften
geschildert
von
Ernst Hallier.

Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8. 1889. Preis M. 20. —

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Soeben erschien:

Lehrbuch
der
METEOROLOGIE

für Studierende
und zum Gebrauche in der Praxis

von
Dr. W. J. van Bebbber,
Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Handbuch
der
Analytischen Chemie

von
Prof. Dr. A. Classen
in Aachen.

I. Theil: Qualitative Analyse.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 1 Spectraltafel.

S. geh. Preis M. 6. — Eleg. in Leinwand geb. M. 7. —

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Der
Hypnotismus,
seine
Bedeutung und seine Handhabung.

In kurzgefasster Darstellung

von
Professor Dr. A. Forel
in Zürich.

gr. 8. geh. Preis M. 2.40.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Es haben sich erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Epping, S., S. J., Astronomisches aus Babylon oder das Wissen der Chaldäer über den gestirnten Himmel. Unter Mitwirkung von P. J. N. Straßmaier S. J. Mit Copien der einschlägigen Keilschrifttafeln und anderen Beilagen. gr. 8°. (VIII u. 190 S.) Mark 4. —

Kraß, Dr. W., und Dr. S. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Naturbeschreibung. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet.

Dritter Teil (Schluß): Lehrbuch für den Unterricht in der Mineralogie. Mit 108 eingedruckten Abbildungen und 3 Tafeln Krystallformen. gr. 8°. (X u. 128 S.) Mark 1. 60; geb. in Halbleder mit Goldtitel Mark 1. 95. Früher ist erschienen:

Erster Teil: Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. Mit 219 eingedruckten Abbildungen. Zweite, verbesserte Auflage. gr. 8°. (XVI u. 344 S.) Mark 3. 40; geb. M. 3. 90.

Zweiter Teil: Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Mit 234 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVI u. 302 S.) Mark 3. —; geb. Mark 3. 50.

Münch, Dr. P., Lehrbuch der Physik. Mit einem Anhang: Die Grundgesetze der Chemie und der mathematischen Geographie. Mit 226 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel in Farben. Neunte Auflage. gr. 8°. (XVI u. 448 S.) Mark 4. —; geb. in Halbleder mit Goldtitel Mark 4. 50.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die Suggestions-Therapie und ihre Technik

von
Dr. Eduard Baierlacher,
prakt. Arzt in Nürnberg.
8. geh. M. 1. 20.

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**



für
BOTANIKER
und alle Freunde der Botanik

Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur. Specialbotanik.** 500 Seiten stark. Hubsch gebd. 5 M.
Verlag von **T. O. WEIGEL** in LEIPZIG.

A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,
Apparate, Instrumente u. s. w.**
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen etc. etc.
✿ Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungsschreiben gratis. ✿

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Sociale Politik im Deutschen Reich.

Ihre bisherige Entwicklung
und ihre Fortführung unter Kaiser Wilhelm II.
von

Dr. jur. et cam. Karl Wasserrab.
8. geh. M. 3. —

Die Schrift gibt in knapper, aber äusserst frisch und elegant geschriebener Darstellung einen Ueberblick über den bisherigen Gang der socialen Gesetzgebung im Deutschen Reich seit der Thronbesteigung Kaiser Wilhelm I., mit vielfachen Ausblicken auf die Zukunft.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die
Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Druck von Gebrüder Kober in Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

—* I n h a l t. *

E. Hoffman, X. A. Slattery.

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Alexander von Humboldt.

Aus Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts.

werbe, kurz auf unser gesamtes reich entwickeltes modernes Kulturleben, erscheinen in einem klaren Bilde vereinigt. Das reichhaltige, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.

Soeben erschien:

Kulturgeschichte des Neunzehnten Jahrhunderts in ihren Beziehungen zu der Entwicklung der Naturwissenschaften

gezeichnet
von

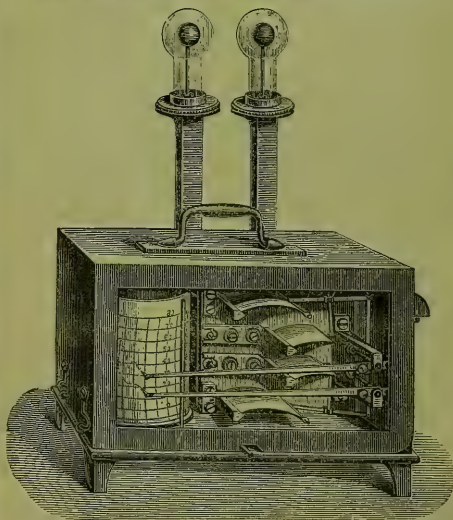
Ernst Hallier.

Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8. 1889. Preis M. 20. —

Die hohe und vielseitige Kulturentwicklung unseres Zeitalters ist mit der Entwicklung der Naturwissenschaften auf das engste verknüpft. — Der Verfasser, einer der hervorragendsten Naturforscher und Schriftsteller, legt in dem vorliegenden Werke die tausendfachen Kanäle und Wege, mittels deren alle übrigen Wissenschaften aus dem Borne der Naturwissenschaft geschöpft haben, offen. Die befruchtenden Wirkungen der Naturwissenschaften auf unsere philosophische Erkenntnis, auf die Heilwissenschaften, auf unsere moderne Technik, diesen Haupthebel der Kultur, auf Volkswirtschaft, Handel und Verkehr, Landwirtschaft und Ge-

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Soeben erschien:

Lehrbuch der METEOROLOGIE

für Studierende
und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. W. J. van Bebb,

Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

Alle Glasgeräthschaften,

Apparate, Instrumente u. s. w.

für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen 2c. 2c.

✶ Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungsbriefen gratis. ✶

Entstehung

und

Bau der Gebirge

erläutert am

Geologischen Bau des Harzes.

Von

Dr. J. H. Kloos,

ord. Prof. der Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule

Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig.

8. Preis 3 M.

Das vorliegende kleine Werkchen enthält in gedrängter und allgemeinverständlicher Form diejenigen wissenschaftlichen Resultate der geologischen Wissenschaft, welche auf dem Gebiete der Entstehung und des Baues der Gebirge durch die neueste Forschung festgestellt sind. Das Buch ist sowohl bestimmt für jene gebildeten Kreise, die überhaupt ein Interesse an der Geschichte unserer Erde haben, als auch speciell für solche Ingenieure und Techniker, denen ein bestimmtes Maass von geologischen Kenntnissen unentbehrlich ist.

Soeben ist im Verlage von Ferdinand Schöningh in Paderborn erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vademecum astronomi.

Vollständige Sternkarte

für das nördliche und mittlere Europa, nebst vier stummen Karten zum Einzeichnen von Meteorbahnen, Planetenörtern und Kometen, einer ausführlichen Erklärung der Karten, Anleitung zum Beobachten und Uebersicht der Himmelserscheinungen, welche vom 1. Oktober 1889 bis zum 1. Januar 1892 mit freiem Auge zu beobachten sind. Für Naturfreunde zusammengestellt von Joseph Plassmann. Plakatformat gefalten in handlicher Mappe mit Text von 56 S. gr. 8. 3 M. Prospekte gratis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 9 des XXX. Jahrgangs für 1889 mit folgendem Inhalt:

Ueber einige Reptilien des unteren Congogebietes; von P. Hesse. — Sprachwissenschaft und Naturwissenschaft; von Dr. med. Wilhelm Stricker. — Zur Lebensgeschichte der Faultiere; von Dr. phil. Seitz. — Zoologisches aus Moskau; von C. Crévé. — Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Berichtigung.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

Die mechanische Wärmetheorie.

Von R. Clausius.

Dritter Band. Entwicklung der besonderen Vorstellungen von der Natur der Wärme als einer Art der Bewegung. Zweite umgearbeitete und vervollständigte Auflage des unter dem Titel „Abhandlung über die mechanische Wärmetheorie“ erschienenen Buches. Herausgegeben von Prof. Dr. Max Planck und Dr. Carl Pulfrich. gr. 8. geh.

1. Lieferung. Preis 1 Mark 20 Pf.

GLASER'S TASCHEN- WÖRTERBUCH für BOTANIKER und alle Freunde der Botanik

Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur. Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von Dr. H. Trautsch.

8. geh. M. 2. 80.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die

Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Soeben erschienen und steht gratis und franko zu Diensten:

Katalog 36.

Naturwissenschaften. Geographie. Botanik.

Ausschliesslich bessere und gesuchte Werke enthaltend.

Richard Sattler's Antiquariat,
Braunschweig.

— Bücher-Ankauf. —

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12
erschienen soeben:

Einführung in die Kenntnis der Insekten

von H. J. Kolbe,

Assistent am Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

Mit vielen Holzschnitten.

8. geh. Lief. 1 u. 2 à 1 M. (vollständig in 6—7 Lief. à 1 M.)

Herr Prof. Dr. F. Brauer in Wien hat die 1. Lieferung bereits
in sehr günstiger Weise besprochen.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

Docent Dr. W. Götz

an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbdruck. —

gr. 8. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Das Telephon

und

dessen praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.

in London.

Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soziale Politik im Deutschen Reich.

Ihre bisherige Entwicklung

und ihre Fortführung unter Kaiser Wilhelm II.

von

Dr. jur. et cam. Karl Wasserrab.

8. geh. M. 3. —

Die Schrift gibt in knapper, aber äusserst frisch und elegant
geschriebener Darstellung einen Ueberblick über den bisherigen
Gang der sozialen Gesetzgebung im Deutschen Reich seit der Bot-
schaft Kaiser Wilhelm I., mit vielfachen Ausblicken auf die Zukunft.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,

die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

Ferdinand Henrich,

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Die Suggestions-Therapie und ihre Technik

von

Dr. Eduard Baierlacher,

prakt. Arzt in Nürnberg.

8. geh. M. 1.20.

Mit einer Beilage von C. O. Weigel's Nachfolger in Leipzig.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Humboldt

Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

12. Heft.

Preis des Heftes
1 Mark.

Dezember 1889.

Bestellungen durch
alle Buchhandlungen
und Postanstalten.

8. Jahrgang.

Inhalt.

	Seite
Dr. H. Klebahn: Ueber Zwangsdrehung. (Mit Abbildungen)	149
Dr. Arthur Seligo: Ueber die Bestrebungen zur Hebung der deutschen Fischerei	451
Dr. S. Albrecht: Theorie des Glasährens	456
Bergat Dr. H. Bretschel: Die neuesten Forschungen über die Sonne	457
Carus Sterne: Die Rosenkranzbeile	459
Dr. F. Möves: Der Orientierungssinn der Tiere	462
W. Widel: Schädliche Forstinsekten	463
Dr. W. Kobelt: Die Magatellen der Sandwichsinseln	461
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Professor Dr. M. Braun: Helminthologie. — Dr. M. Alsborg: Anthropologie.	465

Kleine Mitteilungen.

Meissel: Verdoppelung d. Marskanäle. — Pernter: Scintillometerbeobachtungen auf dem hohen Sonnenfeld. — Arcangeli: Phosphoreszierende Pilze. — Pfeisich: und Apfelsinenkerne. — Die heilige Petasblume. — Lubbock: Intelligenz der Bienen. — Whittehead: Einführung schädlicher Insekten mit indischen Weizen. — Fraas: Ueber Form und Struktur der Zithyoposaurierfische, sowie Abstammung und Lebensweise der Zithyoposaurier. — Fischersigwart: Die Würfelkatze. — Ritten: Fauna des Karischen Meeres. — Seefrankheit der Schweine

473

Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Dr. E. Hartwig: Astronomischer Kalender. — Dr. van Dehder: Witterungsübersicht für Central-europa. October 1889. — Luffe und Erdbeben

479

Litterarische Rundschau.

Die Sternwegs Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. — W. Valentiner, Veröffentlichungen der Großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe. — H. F. Blanford, A practical guide to the Climates and Weather of India, Ceylon and Burmah and the Storms of Indian Seas. — Deutsche Seewarte, Instruktion für die Signalstellen der deutschen Seewarte. — J. M. H. Interwaldner, Wegweiser für Naturkassenkammer. — Heint. Bedurts und Bruno Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie. — Mitteilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. — Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Ludwig Büchner, Der Mensch und seine Stellung in Natur und Gesellschaft, in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. — A. Spannert, Die wissenschaftlichen Benennungen sämtlicher europäischen Großschmetterlinge. — G. G. Friedrich, Naturgeschichte der deutschen Vögel. — R. Paarmann, Die Schöpfung und das Geistige in derselben. — G. F. Fehner, Elemente der Psychophysik. — G. Aubert, Physiologische Studien über die Orientierung. — A. Hergen, Grundrisse einer allgemeinen Psychophysikologie. — Moritz Hönes, Die Gräberfelder an der Wallburg von St. Michael. — G. Hallier, Kulturgeschichte des neunzehnten Jahrhunderts.

Seite

481

Aus der Praxis der Naturwissenschaften.

Abbildung von Blättern und anderen Naturobjekten. — Horizontalmikroskop. — Mikrotom. — Arganographie.

487

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

Alle Glasgeräthschaften,

Apparate, Instrumente u. s. w.
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,
Sammlungen 2c. 2c.

☛ Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungs schreiben gratis. ☛

**GLASER'S TASCHEN-
WÖRTERBUCH**



**für
BOTANIKER**

und alle Freunde der Botanik

Alphabet, Verzeichnis aller wichtige-
ren (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Na-
mensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**
Spezialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.

Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Lehrbuch

der

METEOROLOGIE

für Studierende

und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. W. J. van Bebber,

Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Alexander von Humboldt.

Aus Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts.

Soeben erschienen:

Kulturgeschichte

des

Neunzehnten Jahrhunderts

in ihren

Beziehungen zu der Entwicklung der

Naturwissenschaften

geschildert

von

Ernst Hallier.

Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8. 1889. Preis M. 20. —

Die hohe und vielseitige Kulturentwicklung unseres Zeitalters ist mit der Entwicklung der Naturwissenschaften auf das engste verknüpft. — Der Verfasser, einer der hervorragendsten Naturforscher und Schriftsteller, legt in dem vorliegenden Werke die tausendfachen Kanäle und Wege, mittels deren alle übrigen Wissenschaften aus dem Borne der Naturwissenschaft geschöpft haben, offen. Die befruchtenden Wirkungen der Naturwissenschaften auf unsere philosophische Erkenntnis, auf die Heilwissenschaften, auf unsere moderne Technik, diesen Haupthebel der Kultur, auf Volkswirtschaft, Handel und Verkehr, Landwirtschaft und Gegend, kurz auf unser gesamtes reich entwickeltes modernes Kulturleben, erscheinen in einem klaren Bilde vereinigt. Das reichhaltige, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.

Empfehlenswerthe Festgeschenke.

Neue Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch der Ausübenden Witterungskunde. Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von
Dr. W. J. van Bebbler,
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch der GEOPHYSIK und Physikalischen Geographie.

Von
Prof. Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

Geschichte der Physik

VON
Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

VON
Prof. August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Das Telephon

und
dessen praktische Verwendung

VON
Dr. Julius Maier und **W. H. Preece, F.R.S.**
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

Die Physik

im Dienste der Wissenschaft, der Kunst
und des praktischen Lebens.

Herausgegeben unter Redaction von
Professor Dr. G. Krebs.

Mit 259 Holzschnitten.

8. Elegant gebunden M. 11. —, brochirt M. 10. —

Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen, die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund einer stereographischen Projection berechnet wurden.

VON
Ferdinand Henrich,
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studierende der Naturwissenschaften,
Mediciner, Aerzte und Lehrer

VON
Professor Dr. M. Braun.

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Das Süsswasseraquarium

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die
Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.

VON
Prof. Dr. W. Hess.

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

HANDBUCH der Analytischen Chemie

VON
Prof. Dr. Alexander Classen.

I. Theil: Qualitative Analyse.

Vierte Auflage. 8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Dritte Auflage. Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

Lehrbuch der Chemie für — Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

VON
Dr. Bernhard Fischer,
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

Empfehlenswerthe Festgeschenke

aus dem

Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze
des

Sittlichen Lebens

von

Prof. Dr. Wilhelm Wundt.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

Fund-Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit

im

Rhein-Gebiete.

Von

E. Freiherr von Tröltsch.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniß und der
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

Prof. Dr. Wilhelm Wundt.

Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnißlehre. Preis M. 14. —

II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac
herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie

von

Professor Dr. W. Valentiner

in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

Von

Docent Dr. S. Levy

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

Die Verkehrswege

im

Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Grundriss der Elektrometallurgie

von

Prof. Carl A. M. Balling,

k. k. Oberbergath in Fribourg.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von **Dr. H. Trauttsch.**

8. geh. Preis M. 2. 80.

Einleitung in das Studium der Geologie

von

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

Handwörterbuch der Gesamten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter

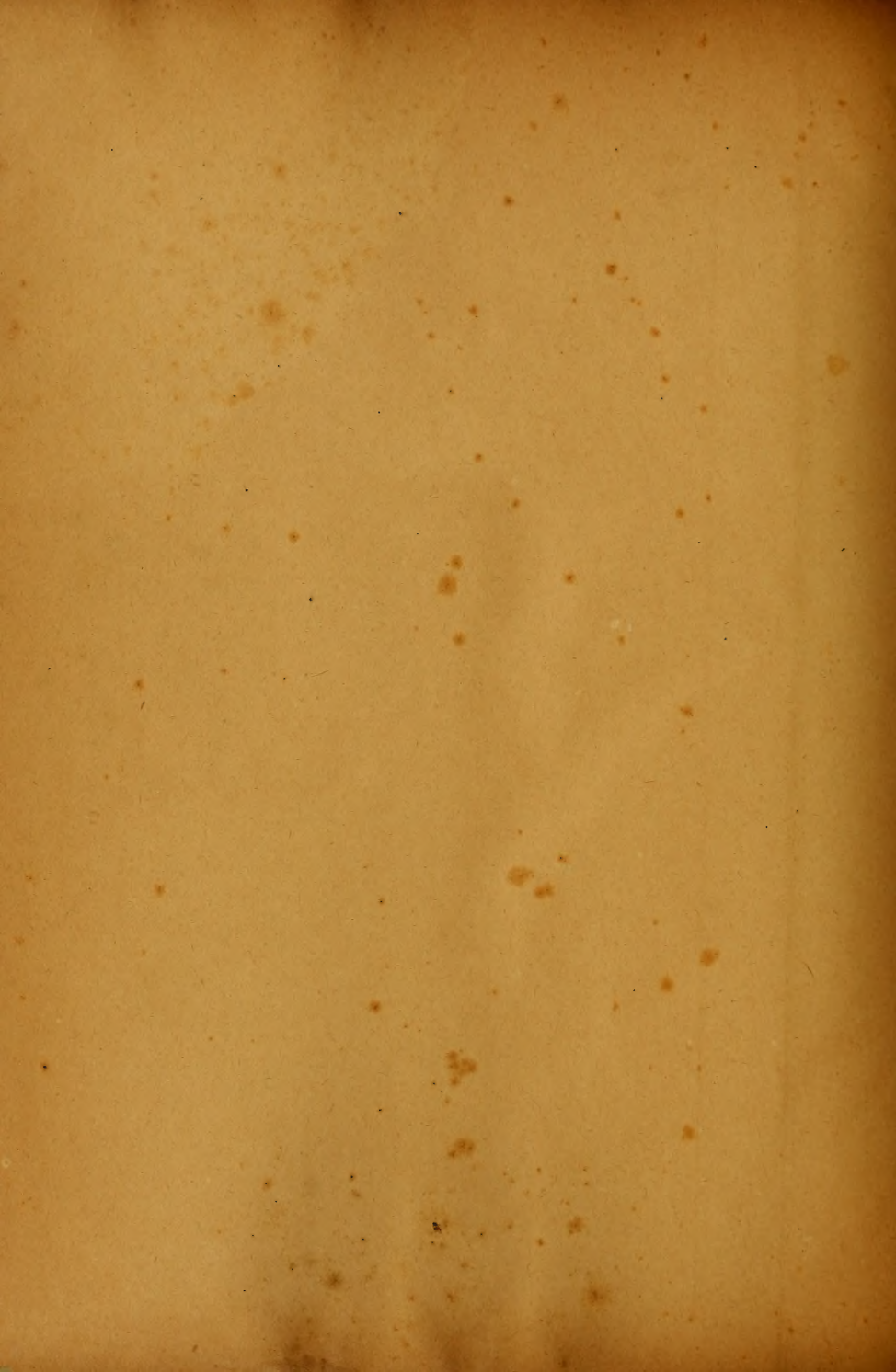
herausgegeben von

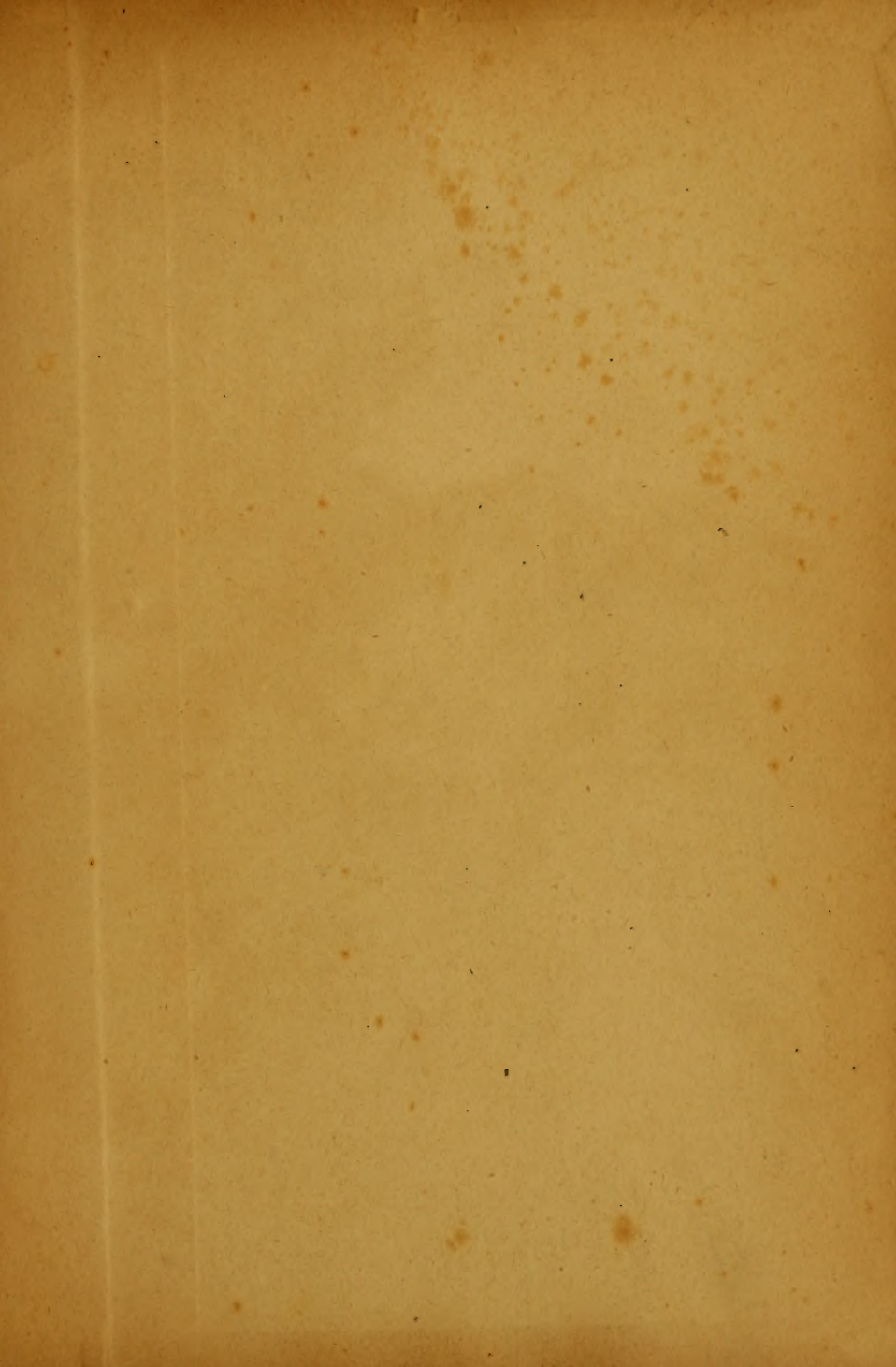
Dr. A. Villaret.

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2878